MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Modalidad Particular



Proyecto:

Nine Palms Resort

Promovente:

[redacted]

[redacted]

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

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE i
ÍNDICE DE TABLAS i
ÍNDICE DE FIGURAS i
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 1
I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO 1
I.1.1. Nombre del proyecto 1
I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto 1
I.1.2. Ubicación del proyecto 1
I.1.3. Superficies del proyecto 5
I.1.4. Tiempo de vida útil del proyecto 9
I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE 9
I.2.1. Nombre o razón social 9
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente 9
I.2.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones 9
I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 10
I.3.1. Nombre del responsable técnico 10
I.3.2. Registro Federa del Contribuyente 10
I.3.3. CURP 10
I.3.4. Cédula profesional 10
I.3.5. Dirección 10

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II-1. Superficies de los predios que conforman el proyecto. 5
Tabla I-2. Cuadro de construcción del predio. 5
Tabla I-3. Cuadro de construcción del AP. 7

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. 6
Figura I-4. Localización de la poligonal donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P. 8

Consulta pública

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1. Nombre del proyecto

Nine Palms Resort

I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto

I.1.2.1. Sector

Este proyecto pertenece al sector Turístico

I.1.2.2. Subsector

Alojamiento

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 (Desarrollo turístico y sus obras complementarias)**, a desarrollarse en una superficie de **784,531.04 m^2 (78.453 ha),** ubicada en la Fracción 1-A, Lote 01 y Fracción 1-B, Lote 02, dentro del predio Rustico San Luis, en la delegación Santa Catarina, San José del Cabo, geopolíticamente perteneciente al municipio de Los Cabos, estado de Baja California Sur.

I.1.2. Ubicación del proyecto

La superficie que se pretende utilizar para el desarrollo del proyecto denominado “Nine Palms Resort” se ubica aproximadamente a 24.77 km al noreste del de la ciudad de San José del Cabo, geopolíticamente en el municipio de Los Cabos, B. C. S. (Figura I-1).

Consulta pública

La población más cercana es la de San José del Cabo, como ya se mencionó en el párrafo anterior, la mejor forma de llegar al predio es la siguiente:

Partiendo del centro de San José del Cabo, se toma dirección hacia la Vialidad denominada como Camino Cabo Este recorriendo y pasando por "Ramal A las Playas" y volver a seguir por Camino Cabo Este en su camino de terracería por 9.28 km, donde, se logrará llegar a la superficie del proyecto (Figura I-2).

Consulta pública

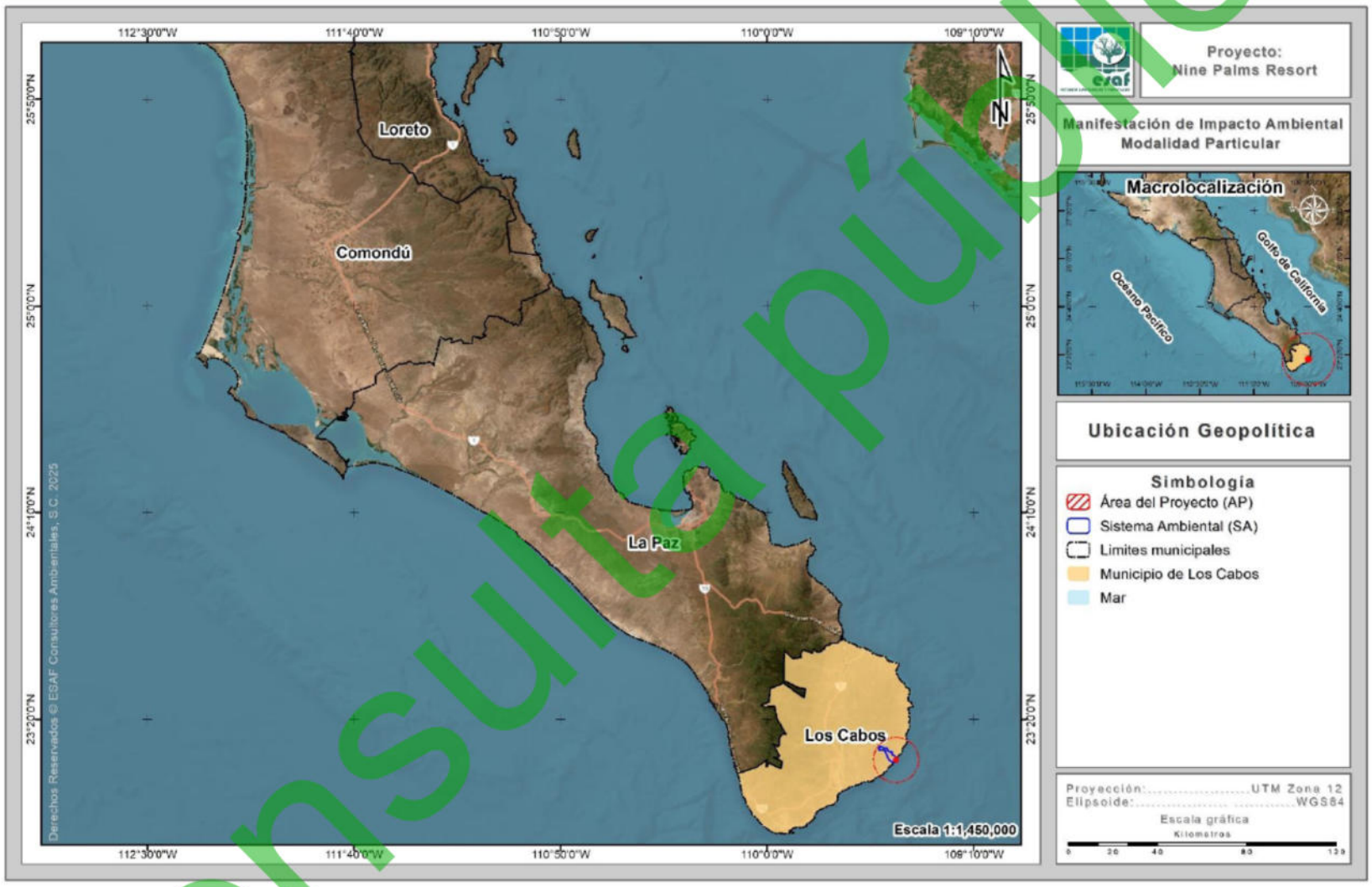


Figura I-1. Ubicación del sitio donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

Consulta pública

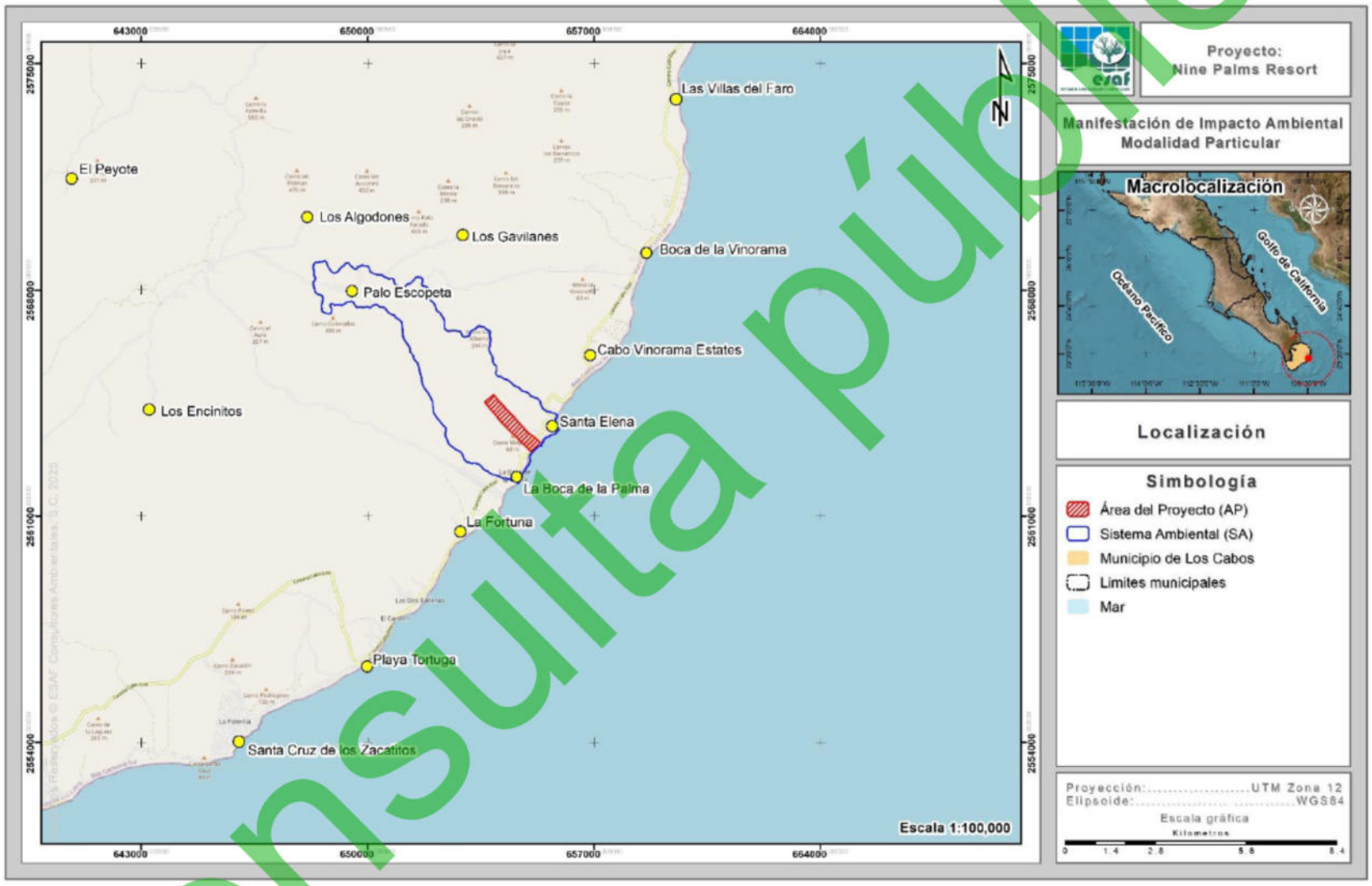


Figura I-2. Ubicación geográfica del predio donde se pretende desarrollar el presente proyecto.

Consulta pública

I.1.3. Superficies del proyecto

I.1.3.1. Superficie total del predio

El proyecto se pretende desarrollar en una superficie que de acuerdo a la documentación legal que se integra en el **Anexo 1** de manera impresa, forma parte de un conjunto de predios denominados **Fracción 1-A, Lote 01, con Clave Catastral 4-01-014-0355 y Fracción 1-B, Lote 02, con Clave Catastral 4-01-014-0384**, obteniendo en conjunto una superficie total de 784,531.04 m^2 (78.453 ha), el cual, se ubica en el predio Rustico San Luis, en la delegación Santa Catarina, San José del Cabo, tal como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla II-1. Superficies de los predios que conforman el proyecto.

No.	Propiedad	Clave Catastral	Superficie (m^2)	Superficie (ha)	%
1	Fracción 1-A, Lote 01	4-01-014-0355	637,605.42	63.761	81.27
2	Fracción 1-B, Lote 02	4-01-014-0384	146,925.62	14.693	18.73
2	**Total**		**784,531.04**	**78.453**	**100.00**

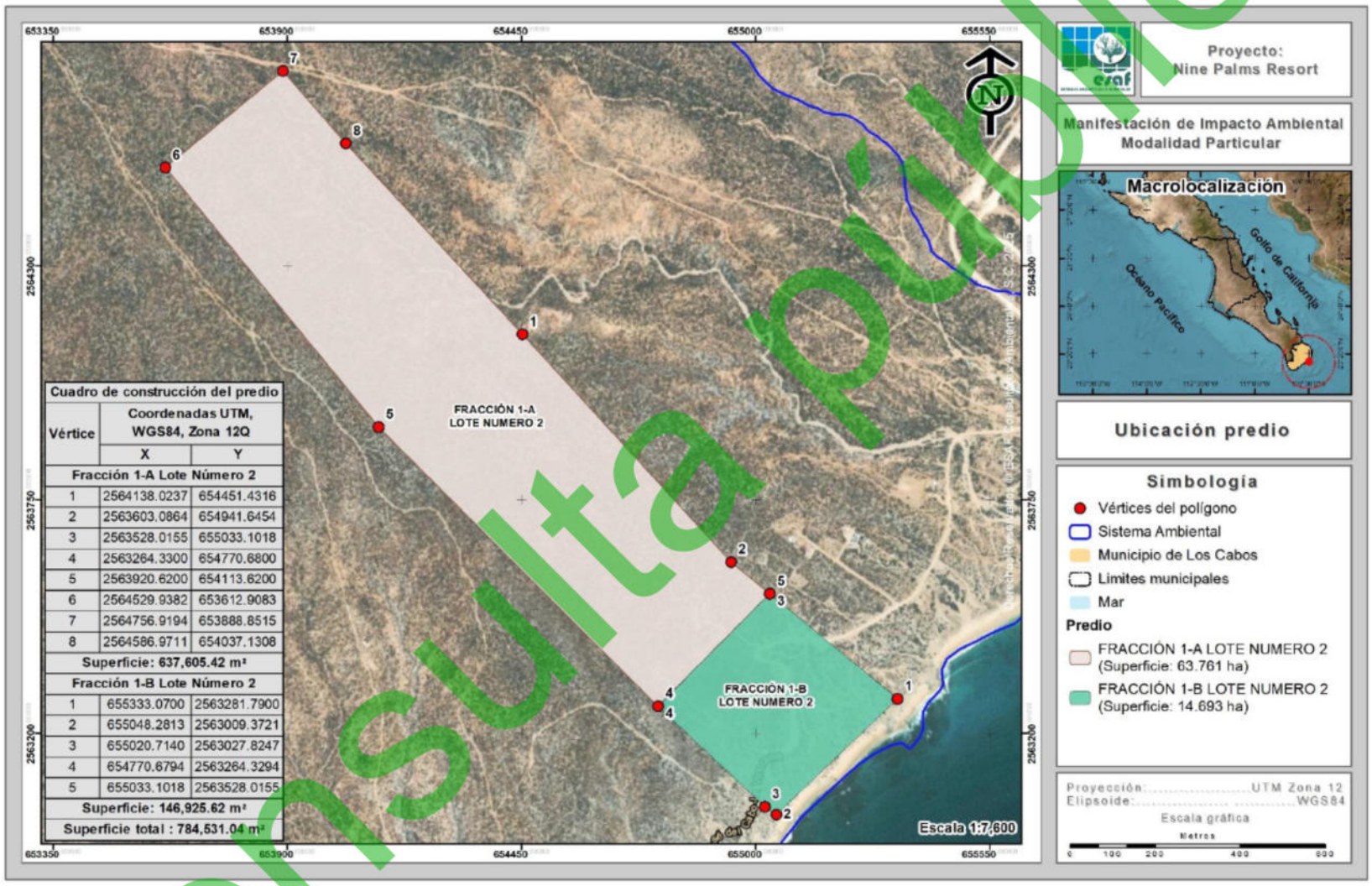
A continuación, se muestra el cuadro de construcción en coordenadas UTM del poligonal total del predio (Tabla I-2) y en la Figura I-3 se presenta su ubicación espacial.

Tabla I-2. Cuadro de construcción del predio.

Cuadro de construcción del predio		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
Fracción 1-A Lote Número 2		
1	2564138.0237	654451.4316
2	2563603.0864	654941.6454
3	2563528.0155	655033.1018
4	2563264.3300	654770.6800
5	2563920.6200	654113.6200
6	2564529.9382	653612.9083
7	2564756.9194	653888.8515
8	2564586.9711	654037.1308
Superficie: 637,605.42 m²		
Fracción 1-B Lote Número 2		
1	655333.0700	2563281.7900
2	655048.2813	2563009.3721

Cuadro de construcción del predio		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
3	655020.7140	2563027.8247
4	654770.6794	2563264.3294
5	655033.1018	2563528.0155
Superficie: 146,925.62 m²		
Superficie total: 784,531.04 m²		

Consulta pública



Cuadro de construcción del predio		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
Fracción 1-A Lote Número 2		
1	2564138.0237	654451.4316
2	2563603.0864	654941.6454
3	2563528.0155	655033.1018
4	2563264.3300	654770.6800
5	2563920.6200	654113.6200
6	2564529.9382	653612.9083
7	2564756.9194	653888.8515
8	2564586.9711	654037.1308
Superficie: 637,605.42 m²		
Fracción 1-B Lote Número 2		
1	655333.0700	2563281.7900
2	655048.2813	2563009.3721
3	655020.7140	2563027.8247
4	654770.6794	2563264.3294
5	655033.1018	2563528.0155
Superficie: 146,925.62 m²		
Superficie total : 784,531.04 m²		

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

Consulta pública

I.1.3.2. Superficie total del proyecto

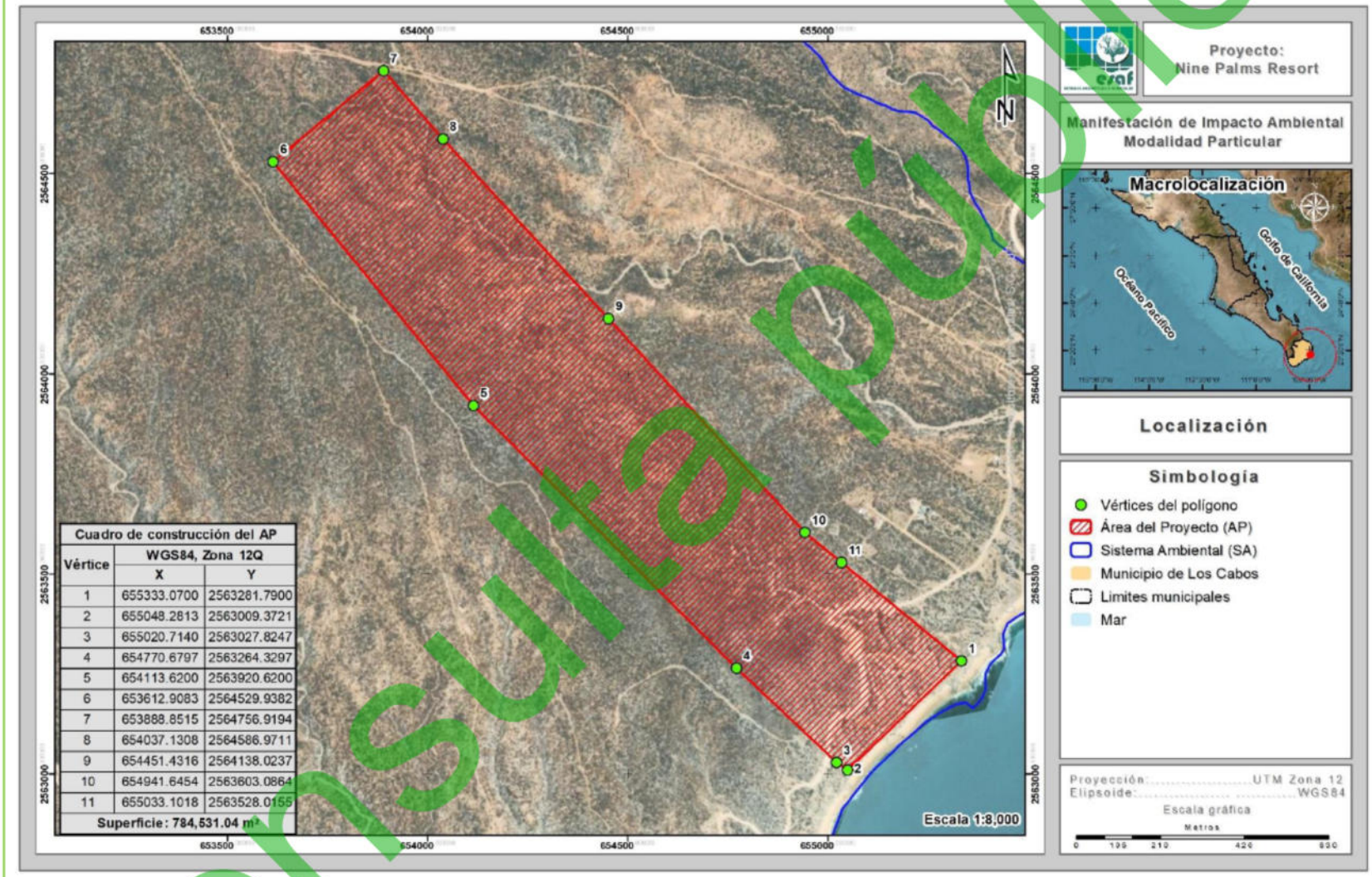
Con la ejecución del proyecto se pretende la Preparación del sitio, Construcción, y de la Operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual se pretende desarrollar en una superficie total de **784,531.04 m^2 (78.453 ha)**, ubicados a aproximadamente a 24.77 km al noreste de la ciudad de San José del Cabo, geopolíticamente en el municipio de Los Cabos.

En la siguiente tabla se presenta el cuadro de construcción en coordenadas UTM del polígono del Área del Proyecto (AP), mientras que en la Figura I-4 se muestra su localización geográfica, incluido de manera impresa en el **Anexo 2** o bien, de manera digital en el **Anexo A**.

Tabla I-3. Cuadro de construcción del AP.

Cuadro de construcción del Área del Proyecto (AP)		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
1	655333.0700	2563281.7900
2	655048.2813	2563009.3721
3	655020.7140	2563027.8247
4	654770.6797	2563264.3297
5	654113.6200	2563920.6200
6	653612.9083	2564529.9382
7	653888.8515	2564756.9194
8	654037.1308	2564586.9711
9	654451.4316	2564138.0237
10	654941.6454	2563603.0864
11	655033.1018	2563528.0155
Superficie: 784,531.04 m²		

Consulta pública



Cuadro de construcción del AP		
Vértice	WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
1	655333.0700	2563281.7900
2	655048.2813	2563009.3721
3	655020.7140	2563027.8247
4	654770.6797	2563264.3297
5	654113.6200	2563920.6200
6	653612.9083	2564529.9382
7	653888.8515	2564756.9194
8	654037.1308	2564586.9711
9	654451.4316	2564138.0237
10	654941.6454	2563603.0864
11	655033.1018	2563528.0155
Superficie: 784,531.04 m²		

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

Consulta pública

I.1.4. Tiempo de vida útil del proyecto

Por las características propias del proyecto se puede considerar como permanente, debido a que su propósito es la creación de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), no obstante, para fines prácticos se solicita una vigencia de 20 años para llevar a cabo las actividades de Preparación del sitio y Construcción, y de 50 años para las actividades de Operación y mantenimiento, obteniendo de esta forma una **vigencia total de 70 años** para el desarrollo del proyecto.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1. Nombre o razón social

[redacted]

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[redacted]

1.2.3. Nombre del representante legal

C. [redacted]

1.2.4. R.F.C. y CURP del representante legal

RFC: [redacted]

CURP: [redacted]

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

[redacted]

Consulta pública

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

I.3.1. Nombre del responsable técnico

[redacted]

I.3.2. Registro Federa del Contribuyente

[redacted]

I.3.3. CURP

[redacted]

I.3.4. Cédula profesional

[redacted]

I.3.5. 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. (2025). Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular. "Nine Palms Resort". Fecha de consulta y Dirección URL.

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE i
ÍNDICE DE TABLAS ii
ÍNDICE DE FIGURAS iii
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 1
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 1
II.1.1. Naturaleza del proyecto 1
II.1.1.1. Tipificación dentro de la legislación vigente 1
II.1.1.1.1. En relación a la LGEEPA y su reglamento vigente en materia de evaluación del impacto ambiental. 1
II.1.2. Justificación 4
II.1.3. Objetivos 6
II.1.4. Selección del sitio 7
II.1.5. Ubicación del Proyecto 7
II.1.5.1. Superficie total del predio 9
II.1.5.2. Superficie total del proyecto 11
II.1.6. Vías de acceso al área 13
II.1.7. Inversión requerida 13
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 13
II.2.1. Dimensiones del Proyecto 13
II.2.2. Tipo de vegetación requerida para el desarrollo del proyecto 37
II.2.3. Descripción de obras y actividades principales del proyecto 37
II.2.3.1. Etapa de Preparación del sitio 37
II.2.3.1.1. Actividades preliminares 37
II.2.3.1.2. Actividades a realizar como medidas de mitigación 38
II.2.3.1.3. Actividades de remoción vegetal 40
II.2.3.2. Etapa de Construcción 41
II.2.3.2.1. Urbanización 41
II.2.3.2.2. Cimentación 41
II.2.3.2.3. Muros 42
II.2.3.2.4. Techos 42
II.2.3.2.5. Pisos 42
II.2.3.2.6. Escaleras 42
II.2.3.2.7. Instalaciones 42
II.2.3.3. Etapa de operación y mantenimiento 43
II.2.4. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 43
II.2.5. Programa general de trabajo 47
II.2.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 50

Consulta pública

II.2.7. Urbanización del área 50
II.2.7.1. Vías de comunicación 50
II.2.7.2. Servicios 51
II.2.8. Abandono del sitio 61
II.2.9. Requerimientos de Personal e Insumos 61
II.2.9.1. Personal 61
II.2.9.2. Insumos 61
II.2.9.3. Sustancias 62
II.2.9.4. Explosivos 68
II.2.9.5. Energía y combustibles 68
II.2.9.6. Maquinaria y equipo 68
II.2.10. Generación, manejo y disposición de residuos líquidos y emisiones a la atmósfera 69
II.2.10.1. Generación, manejo y disposición de aguas 69
II.2.10.2. Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera 70
II.2.10.3. Contaminación por vibraciones y ruido 70
II.2.11. Residuos 71
II.2.11.1. Generación y manejo de residuos sólidos no peligrosos 71
II.2.11.2. Generación y manejo de residuos sólidos peligrosos 72
II.2.11.3. Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos 73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II-1. Superficies de los predios que conforman el proyecto. 9
Tabla II-2. Cuadro de construcción del predio. 9
Tabla II-3. Cuadro de construcción del AP. 11
Tabla II-4. Dosificación de áreas propuestas para el desarrollo del presente proyecto. 14
Tabla II-5. Descripción de los elementos del concepto Lotes tipo A. 16
Tabla II-6. Descripción de los elementos del concepto Lotes tipo B. 17
Tabla II-7. Descripción de los elementos que conformaran las Villas. 19
Tabla II-8. Tipo y cantidad de Torres en el proyecto. 21
Tabla II-9. Descripción de los elementos del concepto Departamentos. 21
Tabla II-10. Descripción de los elementos que conformará el Hotel. 22
Tabla II-11. Coordenadas UTM de los pozos de extracción de agua para el proyecto. 27
Tabla II-12. Coordenadas UTM de los pozos de rechazo en el proyecto. 27
Tabla II-13. Volumen de extracción de acuerdo a las tres etapas que considera el proyecto 29
Tabla II-14. Volumen de rechazo de agua salada de acuerdo a las diferentes etapas que considera el proyecto. 30

Consulta pública

Tabla II-15. Evaluación de parámetros de calidad de agua en cada etapa de tratamiento. 34
Tabla II-16. Características cuantitativas de las obras del proyecto. 36
Tabla II-17. Uso de suelo y/o vegetación, identificado dentro de la superficie del proyecto. 37
Tabla II-18. Coordenadas UTM de referencia de la ubicación de las obras provisionales del proyecto. 44
Tabla II-19. Calendarización de actividades para la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto en su totalidad. 48
Tabla II-20. Consumo de agua potable para el concepto Lotes de departamentos. 52
Tabla II-21. Consumo de agua potable para el concepto Lotes rústicos. 52
Tabla II-22. Consumo de agua potable para el concepto Villas. 52
Tabla II-23. Consumo de agua potable para el concepto Departamentos. 53
Tabla II-24. Consumo de agua potable para el concepto Hotel. 53
Tabla II-25. Consumo de agua potable para el concepto Amenidades. 54
Tabla II-26. Consumo de agua potable para el concepto Alberca/bar. 54
Tabla II-27. Estimación del consumo de agua requerido para la operación del proyecto en su capacidad máxima. 55
Tabla II-28. Energía eléctrica en kWh que requerirá cada vivienda. 57
Tabla II-29. Estimación de las aguas residuales generadas en el proyecto Nine Palms Resort. 58
Tabla II-30. Insumos y materiales requeridos para la construcción del proyecto. 59
Tabla II-31. Sustancias utilizadas usualmente en construcciones. 62
Tabla II-32. Emisiones a la atmósfera por los equipos a utilizar durante la construcción y operación del proyecto. 70

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. 10
Figura II-3. Ubicación de la poligonal donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P. 12
Figura II-4. Dosificación de áreas del proyecto “Nine Palms Resort”. 15
Figura II-5. Interpretación de tomografía eléctrica del subsuelo y perfil de potencial espontáneo. 27
Figura II-6. Ubicación de los pozos de extracción y de rechazo de la Planta desalinizadora del proyecto. 28
Figura II-7. Ubicación de las obras provisionales del proyecto “Nine Palms Resort”. 45

Consulta pública

Figura II-8. Ejemplo de Planta generadora de energía de renta en el mercado (Fotografía obtenida de Ingeniería & Contratos S.A.S, 2025). 56

Consulta pública

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto denominado como **"Nine Palms Resort"** consiste en la ejecución de la Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento de un **Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias)**, que contempla elementalmente lo siguiente: Áreas de conexión con la naturaleza, Lotes tipo A, Lotes tipo B, Vialidades, Área de uso especial, Lotes tipo C, Áreas comunes, Estacionamiento, Departamentos, Alberca/bar, Hotel, Amenidades, Camino a la playa, Planta desalinizadora y PTAR; todo a desarrollarse en una superficie total de **superficie total de 784,531.04 m^2 (78.453 ha)**, ubicados en un predio 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 I, VII y IX del artículo 28, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; el cual se menciona a continuación.

Fracción I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;

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

Consulta pública

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

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

Inciso A) Hidráulicas:

Fracción XII. Plantas desaladoras;

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

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

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

Construcción y operación de *hoteles, condominios, villas,* ***desarrollos habitacionales*** *y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, 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;*

Consulta pública

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:

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.*

Consulta pública

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

Tal y como se ha mencionado, el proyecto se trata del establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, el cual contempla básicamente la construcción de Desarrollo turístico y sus obras complementarias, a desarrollarse en una superficie total de 784,531.04 m^2 (78.453 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 (SEMARNAT), Delegación Federal en el 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 "Nine Palms Resort".

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 (Desarrollo turístico y sus obras complementarias); 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 una superficie total de 784,531.04 m^2 (78.453 ha), de las cuales, 75.591 ha se encuentran cubiertas por Matorral sarcocaule, mientras que, en las 2.862 ha restantes se encuentran clasificadas como Sin vegetación aparente, por lo que, con esta relación se determina que de manera se presenta un grado de fragmentación de bajo a medio, sin embargo, conforme a la dosificación de áreas propuesta para el presente proyecto, se considera que las actividades constructivas no abarcarán el total del AP, por lo que los elementos a afectar (suelo, vegetación, fauna y calidad escénica) será en áreas localizadas y de bajo impacto.

Consulta pública

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 un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, incluyendo aquellas especies que por sus características biológicas y de representatividad sean susceptibles de reubicar; destacando a las especies que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales, para el presente proyecto corresponden a *Ferocactus townsendianus* (Biznaga), enlistada como Amenazada (A) y de *Gossypium davidsonii* (Algodón) y *Lophocereus schottii* (Garambullo) que se enlistan en Protección especial (Pr).

En cuanto a la fauna silvestre de acuerdo a los recorridos que se realizaron en el Área del Proyecto (AP), se identificaron dos especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de Amenazada (A), estas corresponden a *Callisaurus draconoides* (Cachora arenera) y *Urosaurus nigricauda* (Cachora negra panza azul), por lo que, previo a la ejecución de las actividades preparativas del sitio y constructivas se implementará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, esto con la finalidad que los posibles individuos que incidan en la superficie del proyecto se desplace a sitios con mayor estado de conservación y que permita su sobrevivencia y adaptabilidad, afectando lo más mínimo su condición.

Para la correcta ejecución de las actividades propuestas en la presente MIA-P se utilizará vialidad existente, que consiste básicamente en un camino de terracería el cual conecta al predio con la Carretera del tramo Camino Cabo Este.

Consulta pública

Para los servicios necesarios para el desarrollo del proyecto, se considera de la siguiente manera:

- ✓ El servicio de energía eléctrica será suministrado a través de la conexión con la Comisión Federal de Electricidad (CFE);
- ✓ El abastecimiento de agua potable será obtenido por medio de una Planta desalinizadora;
- ✓ Para el servicio de drenaje, se contará con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) para realizar el tratamiento de aguas residuales que se generen por el establecimiento del proyecto;
- ✓ Finalmente, el servicio de recolección de residuos sólidos se realizará por medio de la contratación de una empresa particular autorizada que preste dicho servicio.

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 las etapas de Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento del proyecto denominado "Nine Palms Resort", para la correcta ejecución de las actividades que contempla.

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

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.

Consulta pública

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 noreste de la ciudad de San José del Cabo.
- ✓ 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 se puedan proporcionar los servicios necesarios para el proyecto.

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

II.1.5. Ubicación del Proyecto

La superficie que se pretende utilizar para el desarrollo de las actividades propuestas en la presente MIA-P, que forman parte del proyecto denominado “Nine Palms Resort”, se ubica a 24.77 km al noreste de la ciudad de San José del Cabo, geopolíticamente perteneciente al municipio de Los Cabos, Baja California Sur.

La población más cercana es la ciudad de San José del Cabo, como ya se mencionó en el párrafo anterior, la mejor forma de llegar al predio es la siguiente:

Partiendo del centro de San José del Cabo, se toma dirección hacia la vialidad denominada como Camino Cabo Este recorriendo y pasando por “Ramal A las Playas” y volver a seguir por Camino Cabo Este en su camino de terracería por 9.28 km, donde, se logrará llegar a la superficie del proyecto (Figura II-1).

Consulta pública

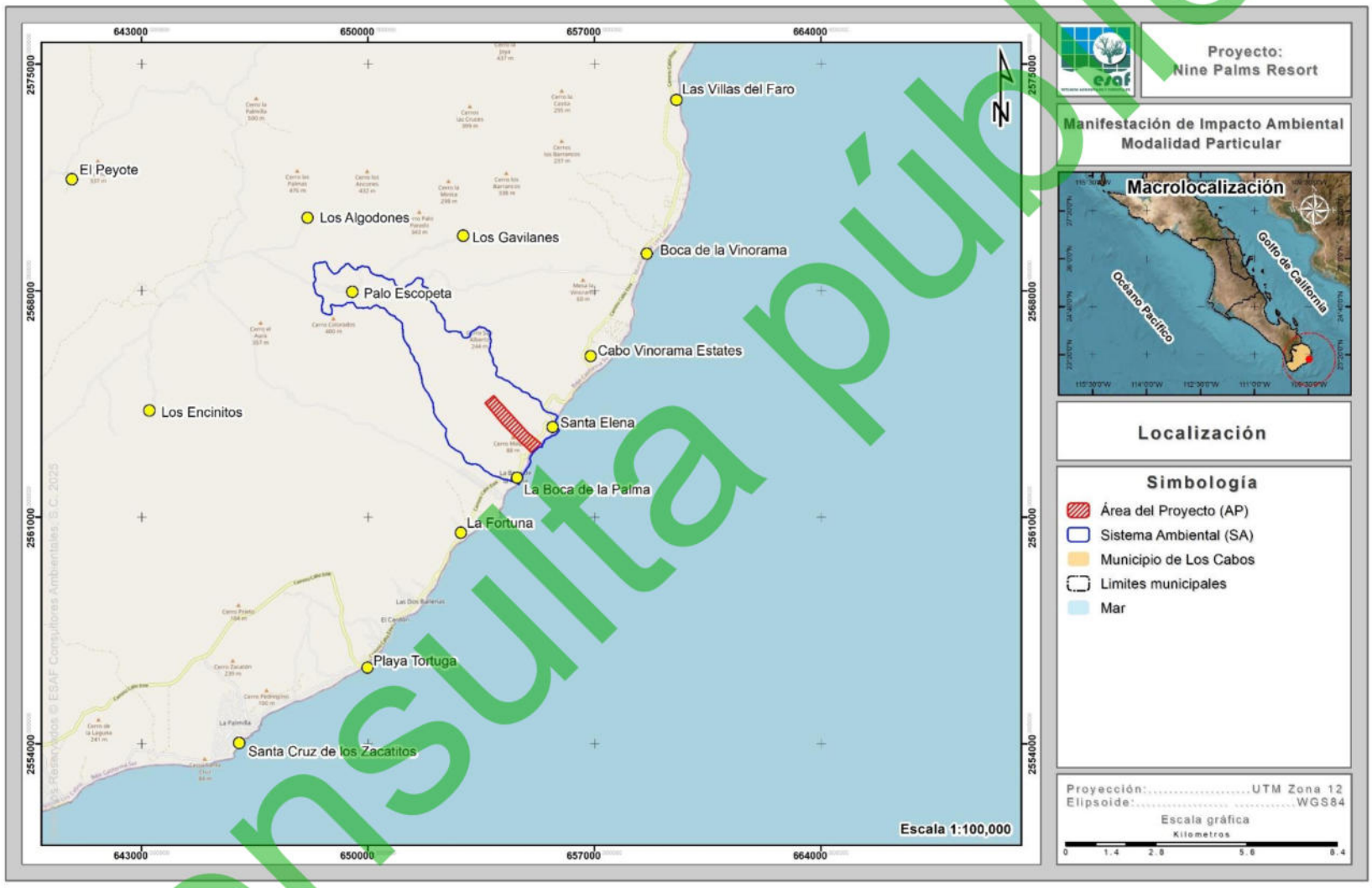


Figura II-1. Localización de la poligonal del predio donde se pretenden desarrollar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

Consulta pública

II.1.5.1. Superficie total del predio

El proyecto se pretende desarrollar en una superficie que de acuerdo a la documentación legal que se integra en el **Anexo 1** de manera impresa, forma parte de un conjunto de predios denominados **Fracción 1-A, Lote 01, con Clave Catastral 4-01-014-0355 y Fracción 1-B, Lote 02, con Clave Catastral 4-01-014-0384**, obteniendo en conjunto una superficie total de 784,531.04 m^2 (78.453 ha), el cual, se ubica en el predio Rustico San Luis, en la delegación Santa Catarina, San José del Cabo, tal como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla II-1. Superficies de los predios que conforman el proyecto.

No.	Propiedad	Clave Catastral	Superficie (m^2)	Superficie (ha)	%
1	Fracción 1-A, Lote 01	4-01-014-0355	637,605.42	63.761	81.27
2	Fracción 1-B, Lote 02	4-01-014-0384	146,925.62	14.693	18.73
2	**Total**		**784,531.04**	**78.453**	**100.00**

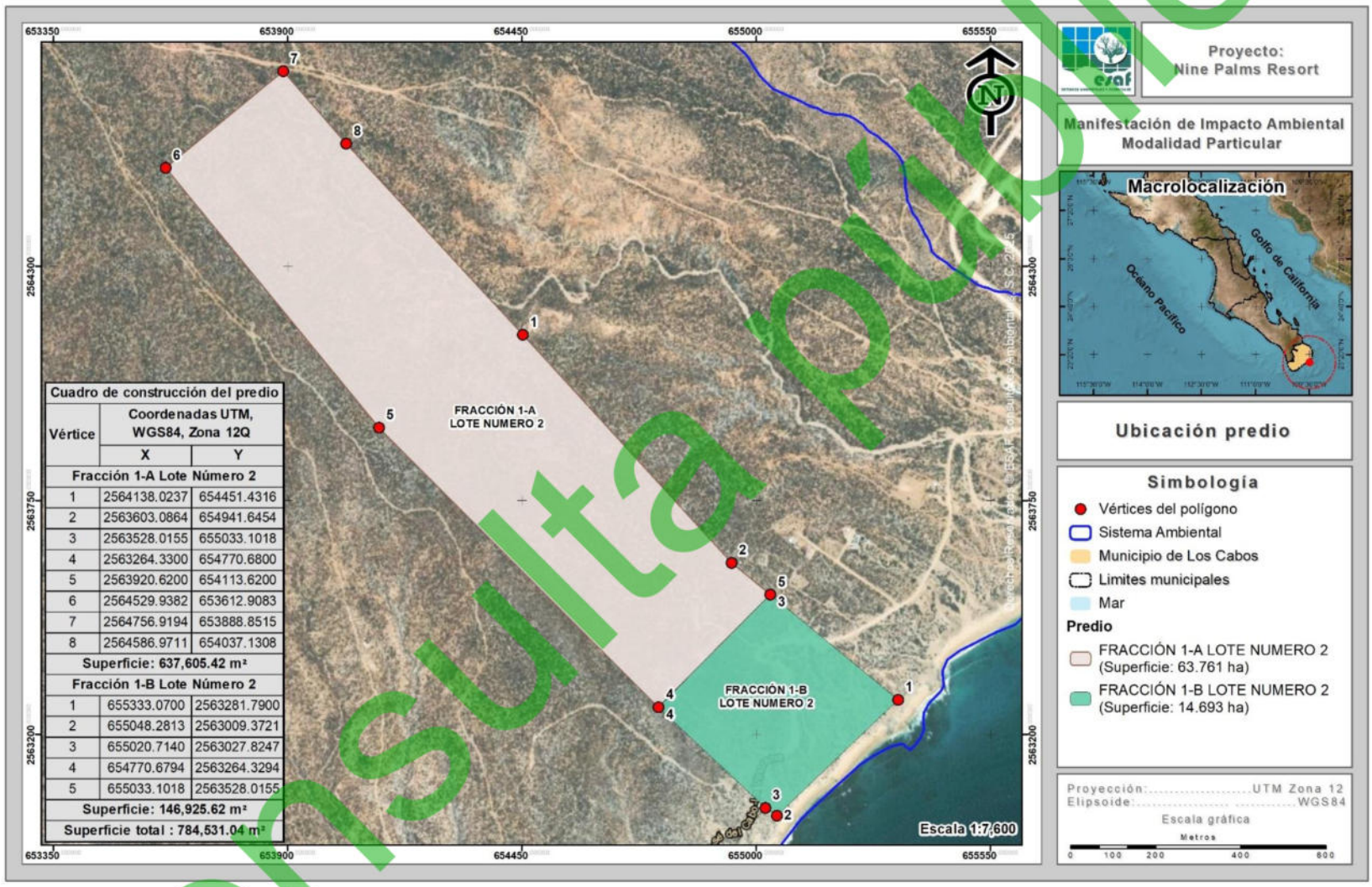
A continuación, en la Tabla II-2 se muestra el cuadro de construcción en coordenadas UTM del poligonal total del predio y en la Figura II-2 se presenta su ubicación espacial.

Tabla II-2. Cuadro de construcción del predio.

Cuadro de construcción del predio		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
Fracción 1-A Lote Número 2		
1	2564138.0237	654451.4316
2	2563603.0864	654941.6454
3	2563528.0155	655033.1018
4	2563264.3300	654770.6800
5	2563920.6200	654113.6200
6	2564529.9382	653612.9083
7	2564756.9194	653888.8515
8	2564586.9711	654037.1308
Superficie: 637,605.42 m²		
Fracción 1-B Lote Número 2		
1	655333.0700	2563281.7900
2	655048.2813	2563009.3721
3	655020.7140	2563027.8247
4	654770.6794	2563264.3294
5	655033.1018	2563528.0155

Cuadro de construcción del predio		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
Superficie: 146,925.62 m²		
Superficie total: 784,531.04 m²		

Consulta pública



Cuadro de construcción del predio		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
Fracción 1-A Lote Número 2		
1	2564138.0237	654451.4316
2	2563603.0864	654941.6454
3	2563528.0155	655033.1018
4	2563264.3300	654770.6800
5	2563920.6200	654113.6200
6	2564529.9382	653612.9083
7	2564756.9194	653888.8515
8	2564586.9711	654037.1308
Superficie: 637,605.42 m²		
Fracción 1-B Lote Número 2		
1	655333.0700	2563281.7900
2	655048.2813	2563009.3721
3	655020.7140	2563027.8247
4	654770.6794	2563264.3294
5	655033.1018	2563528.0155
Superficie: 146,925.62 m²		
Superficie total : 784,531.04 m²		

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

Consulta pública

II.1.5.2. Superficie total del proyecto

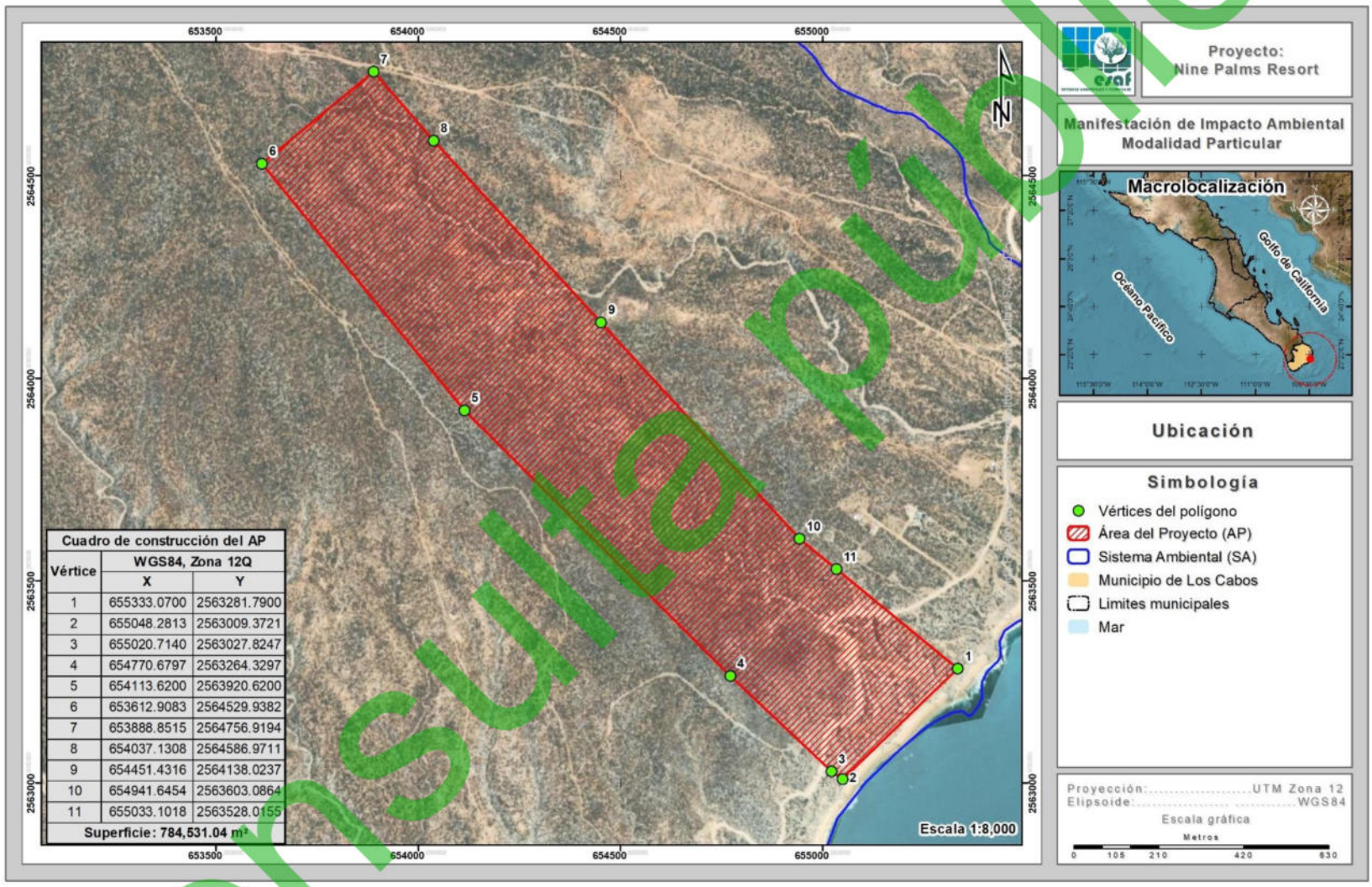
Se pretende la Preparación del sitio, Construcción, y de la Operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual se pretende desarrollar en una superficie total de **784,531.04 m² (78.453 ha)**, ubicados a aproximadamente a 24.77 km al noreste de la ciudad de San José del Cabo, geopolíticamente en el municipio de Los Cabos.

En la siguiente tabla se presenta el cuadro de construcción en coordenadas UTM del polígono del Área del Proyecto (AP), mientras que en la Figura II-3 se muestra su localización geográfica, e incluido en el **Anexo 2** de forma impresa y de manera digital en el **Anexo A**.

Tabla II-3. Cuadro de construcción del AP.

Cuadro de construcción del Área del Proyecto (AP)		
Vértice	**Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q**	
	X	**Y**
1	655333.0700	2563281.7900
2	655048.2813	2563009.3721
3	655020.7140	2563027.8247
4	654770.6797	2563264.3297
5	654113.6200	2563920.6200
6	653612.9083	2564529.9382
7	653888.8515	2564756.9194
8	654037.1308	2564586.9711
9	654451.4316	2564138.0237
10	654941.6454	2563603.0864
11	655033.1018	2563528.0155
Superficie: 784,531.04 m²		

Consulta pública



Cuadro de construcción del AP		
Vértice	WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
1	655333.0700	2563281.7900
2	655048.2813	2563009.3721
3	655020.7140	2563027.8247
4	654770.6797	2563264.3297
5	654113.6200	2563920.6200
6	653612.9083	2564529.9382
7	653888.8515	2564756.9194
8	654037.1308	2564586.9711
9	654451.4316	2564138.0237
10	654941.6454	2563603.0864
11	655033.1018	2563528.0155
Superficie: 784,531.04 m²		

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 24.77 km al noreste de la ciudad de San José del Cabo y la mejor forma de llegar al predio es la siguiente:

Partiendo del centro de San José del Cabo, se toma dirección hacia la vialidad denominada como Camino Cabo Este recorriendo y pasando por "Ramal A las Playas" y volver a seguir por Camino Cabo Este en su camino de terracería por 9.28 km, donde, se logrará llegar a la superficie del proyecto.

II.1.7. Inversión requerida

Este proyecto consiste en la construcción de un Desarrollo turístico y sus obras complementarias, en el cual, se estima una inversión inicial para la **Preparación del sitio de $30'000,000.00 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 80'000,000.00 pesos para la construcción total** del proyecto.

Finalmente, se estimó un total de **500,000.00 pesos para la aplicación de las medidas de mitigación** que se consideran en el presente estudio. En resumen, tenemos que, para la construcción de la totalidad del proyecto, así como de la aplicación de las medidas de mitigación se estima una inversión aproximada será de **$110'500,000.00 pesos**.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. Dimensiones del Proyecto

El proyecto titulado **"Nine Palms Resort"**, mismo que da pie a la elaboración de la presente MIA-P, se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), a

Consulta pública

desarrollarse en una superficie de **784,531.04 m² (78.453 ha)**, ubicada en la Fracción 1-A, Lote 01 y Fracción 1-B, Lote 02, del predio Rustico San Luis, municipio de Los Cabos, Baja California Sur.

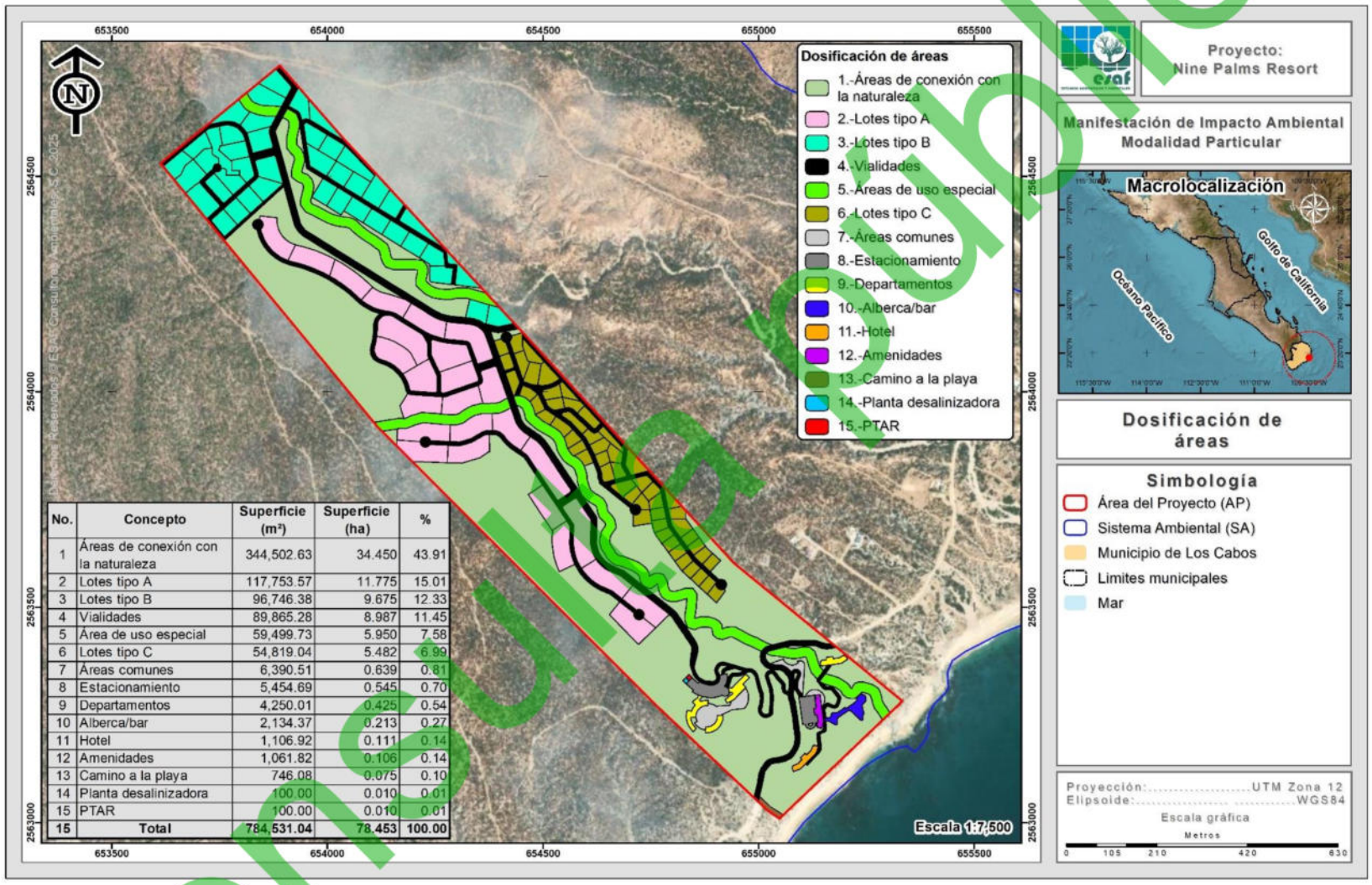
El proyecto en cuestión consiste en la construcción de los conceptos **Áreas de conexión con la naturaleza, Lotes tipo A, Lotes tipo B, Vialidades, Área de uso especial, Lotes tipo C, Áreas comunes, Estacionamiento, Departamentos, Alberca/bar, Hotel, Amenidades, Camino a la playa, Planta desalinizadora y PTAR**, a desarrollarse en una superficie total de **784,531.04 m² (78.453 ha)**, tal y como se menciona en el párrafo anterior.

En la siguiente tabla se presenta la dosificación de áreas del proyecto con los conceptos mencionados, en donde se muestra el porcentaje que representa cada uno de los mismos con respecto a la superficie total, mientras que 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 conexión con la naturaleza	344,502.63	34.450	43.91
2	Lotes tipo A	117,753.57	11.775	15.01
3	Lotes tipo B	96,746.38	9.675	12.33
4	Vialidades	89,865.28	8.987	11.45
5	Área de uso especial	59,499.73	5.950	7.58
6	Lotes tipo C	54,819.04	5.482	6.99
7	Áreas comunes	6,390.51	0.639	0.81
8	Estacionamiento	5,454.69	0.545	0.70
9	Departamentos	4,250.01	0.425	0.54
10	Alberca/bar	2,134.37	0.213	0.27
11	Hotel	1,106.92	0.111	0.14
12	Amenidades	1,061.82	0.106	0.14
13	Camino a la playa	746.08	0.075	0.10
14	Planta desalinizadora	100.00	0.010	0.01
15	PTAR	100.00	0.010	0.01
15	**Total**	**784,531.04**	**78.453**	**100.00**

Consulta pública



No.	Concepto	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Áreas de conexión con la naturaleza	344,502.63	34.450	43.91
2	Lotes tipo A	117,753.57	11.775	15.01
3	Lotes tipo B	96,746.38	9.675	12.33
4	Vialidades	89,865.28	8.987	11.45
5	Área de uso especial	59,499.73	5.950	7.58
6	Lotes tipo C	54,819.04	5.482	6.99
7	Áreas comunes	6,390.51	0.639	0.81
8	Estacionamiento	5,454.69	0.545	0.70
9	Departamentos	4,250.01	0.425	0.54
10	Alberca/bar	2,134.37	0.213	0.27
11	Hotel	1,106.92	0.111	0.14
12	Amenidades	1,061.82	0.106	0.14
13	Camino a la playa	746.08	0.075	0.10
14	Planta desalinizadora	100.00	0.010	0.01
15	PTAR	100.00	0.010	0.01
15	**Total**	**784,531.04**	**78.453**	**100.00**

Figura II-4. Dosificación de áreas del proyecto “Nine Palms Resort”.

Consulta pública

A continuación, se describen los conceptos contemplados para el proyecto en cuestión.

1. Áreas de conexión con la naturaleza

Las áreas de conexión con la naturaleza serán espacios dentro del desarrollo, intencionalmente para facilitar la interacción armónica entre los residentes y el entorno natural. Dentro de esta superficie se podrán realizar actividades como senderismo de bajo impacto, observación de aves, fotografías del paisaje, mindfulness, con lo cual, los residentes y visitantes podrán reducir el estrés, mejorar la salud física, fomentar la creatividad, generar una conexión social en un ambiente natural sin construcciones. Este concepto pretende establecerse por medio de una superficie de 344,502.63 m^2 (34.450 ha), que corresponden al 43.91% de la superficie total del AP.

2. Lotes tipo A

Como su nombre lo indica, este concepto contempla la construcción de **26 lotes tipo A**, con superficies diferentes con 2 niveles cada lote, ubicados en la parte centro del predio colindando las Lotes C y Vialidades. Este concepto se desarrollará en una superficie de 117,753.57 m^2 (11.775 ha), que corresponden al 15.01% del total del proyecto.

Los Lotes de departamentos contarán con servicios de infraestructura urbana, acceso a la vialidad y estacionamiento, tal y como se muestra en la siguiente tabla, a la par de los demás elementos que conformará cada lote.

Tabla II-5. Descripción de los elementos del concepto Lotes tipo A.

Elementos	Características
Servicios	Cada Lote tipo A, contará con disponibilidad para la conexión de los servicios de teléfono, luz, agua y drenaje, asimismo, el retiro de residuos sólidos urbanos.
Estacionamiento	Cada lote tipo A, contará con dos cajones de estacionamiento propios, donde, podrán resguardar sus vehículos.
Elementos interiores	Cada lote tipo A, contará con 4 recámaras privadas, donde, se incluirá con lo siguiente:

Consulta pública

Elementos	Características
	✓ Dos recámaras principales con baño completo incluido (con regadera, tina, retrete, amplio lavabo, un amplio espejo y muebles de baño), un amplio closet, mobiliario a lado de cama, mesa de centro y espacio para una TV de dimensión considerable. ✓ Dos recámaras secundarias, un closet, mobiliario a lado de la cama y espacio para TV. ✓ Cocina completa con espacio para una variedad de electrodomésticos con estufa y refrigerador, además de repisas para el almacenaje de alimentos. ✓ Comedor completo con espacio para seis personas. ✓ Sala completa con juego de tres piezas, mesa de centro, espacio y mueble para una TV de dimensión considerable. ✓ Un baño complejo con regadera, retrete, amplio lavamanos, un amplio espejo, y muebles de baño.

3. Lotes tipo B

Dentro de este concepto, se contempla la construcción de **43 Lotes tipo B**, con superficies diferentes con 2 niveles cada lote, ubicados norte del predio colindando Área de uso especial, Lotes tipo A y Vialidades. Este concepto se desarrollará en una superficie de 96,746.38 m^2 (9.675 ha), que corresponden al 12.33% del total del proyecto.

Los Lotes de departamentos contarán con servicios de infraestructura urbana, acceso a la vialidad y estacionamiento, tal y como se muestra en la siguiente tabla, a la par de los demás elementos que conformará cada lote.

Tabla II-6. Descripción de los elementos del concepto Lotes tipo B.

Elementos	Características
Servicios	Cada lote tipo B contará con disponibilidad para la conexión de los servicios de teléfono, luz, agua y drenaje, asimismo, el retiro de residuos sólidos urbanos.
Estacionamiento	Cada lote tipo B contará con dos cajones de estacionamiento propios, donde, podrán resguardar sus vehículos.

Consulta pública

Elementos	Características
Elementos interiores	Cada lote tipo B contará con 2 recámaras privadas, donde, se incluirá con lo siguiente: ✓ Una recámara principal con baño completo incluido (con regadera, tina, retrete, amplio lavabo, un amplio espejo y muebles de baño), un amplio closet, mobiliario a lado de cama, mesa de centro y espacio para una TV de dimensión considerable. ✓ Una recámara secundaria, un closet, mobiliario a lado de la cama y espacio para TV. ✓ Cocina completa con espacio para una variedad de electrodomésticos con estufa y refrigerador, además de repisas para el almacenaje de alimentos. ✓ Comedor completo con espacio para seis personas. ✓ Sala completa con juego de tres piezas, mesa de centro, espacio y mueble para una TV de dimensión considerable. ✓ Un baño complejo con regadera, retrete, amplio lavamanos, un amplio espejo, y muebles de baño.

4. Vialidades

Dentro del proyecto se considera el establecimiento de vialidades que permitirán el desplazamiento por el AP. Dicha vialidad será 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. Entre todas las áreas de vialidades, este concepto en conjunto pretende desarrollarse en una superficie de 89,865.28 m^2 (8.987 ha), que corresponden al 11.45% de la superficie total del proyecto.

5. Área de Uso especial

Se ha definido un Área de Uso Especial al sur del polígono del proyecto, delimitada en función de criterios topográficos y/o hidrológicos específicos, con el objetivo de conservar los recursos naturales presentes en el sitio, tales como la vegetación nativa, la fauna silvestre y el suelo. Esta área se mantendrá sin intervención, salvo que en fases posteriores del desarrollo del proyecto sea estrictamente necesario su uso para la implementación de elementos esenciales de infraestructura, como cruces o

Consulta pública

vialidades. Este concepto pretende desarrollarse en una superficie total de 59,499.73 m^2 (5.950 ha), que corresponden al 7.58% del total del mismo.

6. Lotes tipo C

Esta área incluye la división de **53 lotes tipo C** para la construcción de viviendas residenciales con un tamaño diferente para cada una. Este concepto se pretende desarrollar en una superficie de 54,819.04 m^2 (5.482 ha), que corresponden al 6.99% de la superficie total del proyecto.

Cada vivienda comprenderá una Planta baja, una Segunda planta, que contarán con los servicios básicos, y comprenderán los siguientes elementos:

Tabla II-7. Descripción de los elementos que conformaran las Villas.

Elementos	Características
Servicios	Cada vivienda contará con disponibilidad para la conexión de los servicios de teléfono, luz, agua y drenaje, asimismo, el retiro de residuos sólidos urbanos.
Estacionamiento	Cada vivienda contará con un cajón de estacionamiento propio, donde, podrán resguardar sus vehículos.
Elementos interiores	Cada vivienda contará con 2 recámaras privadas, donde, se incluirá con lo siguiente: ✓ Una recámara principal con baño completo incluido (con regadera, tina, retrete, amplio lavabo, un amplio espejo y muebles de baño), un amplio closet, mobiliario a lado de cama, mesa de centro y espacio para una TV de dimensión considerable. ✓ Una recámara secundaria, un closet, mobiliario a lado de la cama y espacio para TV. ✓ Cocina completa con espacio para una variedad de electrodomésticos con estufa y refrigerador, además de repisas para el almacenaje de alimentos. ✓ Comedor completo con espacio para seis personas. ✓ Sala completa con juego de tres piezas, mesa de centro, espacio y mueble para una TV de dimensión considerable. ✓ Un baño complejo con regadera, retrete, amplio lavamanos, un amplio espejo, y muebles de baño.

Consulta pública

Elementos	Características
	✓ Un baño de visitas conformado con retrete, lavamanos y un pequeño espejo. ✓ Un área de estudio conformada por un escritorio con cajones y una silla cómoda.

7. Áreas comunes

Son áreas en las que por su ubicación y forma de uso serán compartidas por los miembros del Desarrollo turístico; en estas áreas no se realizarán construcciones; por lo que, se permitirá la reubicación de algunos ejemplares producto del rescate por las actividades de remoción de vegetación en las superficies del proyecto. La superficie de ocupación que se pretende dar será de 6,390.51 m^2 (0.639 ha), que corresponden al 0.81% de la superficie total del proyecto.

8. Estacionamiento

Si bien cada uno de los lotes contará con sus propios cajones, se establecerá un área denominada como Estacionamiento para uso común de los usuarios del Hotel, Alberca/bar y amenidades, y personal que lo requiera del desarrollo. El Estacionamiento pretende ubicarse en una superficie de 5,454.69 m^2 (0.545 ha) que comprenden el 0.70% de la superficie total del AP.

9. Departamentos

Este concepto se contempla la construcción de **4 torres para departamentos**, en los cuales, se incluyen una serie de 167 departamentos. Este concepto se desarrollará en una superficie de 4,250.01 m^2 (0.425 ha), que corresponden al 0.54% del total del proyecto.

Las torres de departamentos comprenderán diferentes niveles de construcción, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Consulta pública

Tabla II-8. Tipo y cantidad de Torres en el proyecto.

Torre	No. de niveles	No. de departamentos
1	6	71
2	3	12
3	4	42
4	**4**	42
Total		**167**

En la siguiente tabla se describe los elementos que comprenderá cada uno de las unidades de los Departamentos.

Tabla II-9. Descripción de los elementos del concepto Departamentos.

Elementos	Características
Servicios	Cada Departamento contará con disponibilidad para la conexión de los servicios de teléfono, luz, agua y drenaje, asimismo, el retiro de residuos sólidos urbanos.
Estacionamiento	Cada Departamento contará con dos cajones de estacionamiento propios, donde, podrán resguardar sus vehículos.
Elementos interiores	Cada Departamento contará con 2 recámaras privadas, donde, se incluirá con lo siguiente: ✓ Una recámara principal con baño completo incluido (con regadera, tina, retrete, amplio lavabo, un amplio espejo y muebles de baño), un amplio closet, mobiliario a lado de cama, mesa de centro y espacio para una TV de dimensión considerable. ✓ Una recámara secundaria, un closet, mobiliario a lado de la cama y espacio para TV. ✓ Cocina completa con espacio para una variedad de electrodomésticos con estufa y refrigerador, además de repisas para el almacenaje de alimentos. ✓ Comedor completo con espacio para seis personas. ✓ Sala completa con juego de tres piezas, mesa de centro, espacio y mueble para una TV de dimensión considerable. ✓ Un baño complejo con regadera, retrete, amplio lavamanos, un amplio espejo, y muebles de baño.

Consulta pública

10. Alberca/bar

Este concepto corresponde a un área albercas y bar, las cuales, estarán destinadas a ser obras de recreación para los huéspedes en donde podrán realizar actividades como nadar, practicar deportes acuáticos o simplemente para relajarse, estas superficies estarán ubicadas al frente del predio con vista al mar disfrutando de una bebida o coctel. Este concepto pretende desarrollarse en una superficie total de 2,134.37 m^2 (0.213 ha), que corresponden al 0.27% del total del proyecto.

11. Hotel

Para este concepto se considera la construcción de un **Hotel turístico de 4 niveles (40 cuartos)**, sobre una superficie de 1,106.92 m^2 (0.111 ha), que corresponde al 0.14% del total del proyecto. El Hotel contará con los servicios básicos y comprenderá los siguientes elementos.

Tabla II-10. Descripción de los elementos que conformará el Hotel.

Elementos	Características
Servicios	El Hotel contará con disponibilidad para la conexión de los servicios de teléfono, luz, agua y drenaje, asimismo, el retiro de residuos sólidos urbanos.
Recepción y Lobby	Este elemento se encontrará en la entrada del edificio y fungirá como punto de entrada y salida de los huéspedes, contará con un mostrador, sala de espera y atención al cliente.
Áreas administrativas y operativas	Se contará con un área de oficinas para la administración y gerencia del hotel, así como recursos humanos para los empleados del hotel. Así como un área de seguridad y control
Área de servicios y limpieza	Habrá un área delimitada para el personal de limpieza de habitaciones y áreas comunes. Así como el mantenimiento de las diversas áreas que lo requieran (reparación de instalaciones, electricidad, fontanería, climatización, etc.).
Área de restaurant	Habrá un área para el consumo de alimentos y bebidas, comedor, cocina y servicio a la habitación.
Elementos interiores de las habitaciones	Una recámara principal con baño completo incluido (con regadera, tina, retrete, amplio lavabo, un amplio espejo y muebles de baño), un amplio

Consulta pública

Elementos	Características
	closet, mobiliario a lado de cama, mesa de centro y espacio para una TV de dimensión considerable.

12. Amenidades

Al interior de esta superficie se podrán encontrar instalaciones de recreación que ofrezcan diversos servicios y espacios que permitan apreciar el ecosistema sobre el que se ubica el proyecto y se pretende destinar una pequeña porción de este concepto para ubicar el área de servicios en la que se instalará la infraestructura necesaria para el correcto desarrollo del proyecto. El concepto Amenidades en total pretende desarrollarse en una superficie total de 1,061.82 m^2 (0.106 ha), que corresponden al 0.14% de la superficie total del proyecto.

13. Camino a la playa

Este concepto se destinará para el establecimiento de un camino pedestre de libre acceso para el público hacia la playa, donde, dicha superficie podrá ser empleada como estacionamiento para los vehículos de los visitantes donde se colocarán letreros referentes a restricciones de velocidad y el reglamento de uso. Este concepto pretende desarrollarse en una superficie total de 746.08 m^2 (0.075 ha), que comprenden el 0.10% de la superficie total del proyecto.

14. Planta desalinizadora

Para el abastecimiento de agua del proyecto, se considera la instalación de una Planta desalinizadora mediante un proceso de osmosis inversa; de acuerdo a la dosificación de áreas, la Planta desalinizadora tendrá una superficie de ocupación de 100.00 m^2 (0.010 ha), que corresponde al 0.001% de la superficie total del proyecto.

A continuación, se presenta las características técnicas de la Planta desalinizadora, ubicación de los pozos de extracción y rechazo, y el volumen de agua a extraer y rechazar.

Consulta pública

Características técnicas y procesos de operación y mantenimiento de la Planta desalinizadora

El proceso será a través de una Planta desalinizadora en la cual, el sistema bombeará agua de pozo de agua salada para bombearla a su vez hacia la planta sustentable de tratamiento para potabilización, y posteriormente a su almacenamiento en una cisterna, de donde se abastecerá para uso y consumo.

El agua de mar contiene una amplia variedad de minerales y sales disueltas. Los más abundantes son:

- Iones principales: Cloruro, Sodio, Sulfato, Magnesio, Calcio, Potasio, Bicarbonato.
- Minerales traza: Hierro, Manganeso, Zinc, Cobre, Níquel, Cobalto, Silicio y Flúor.

Todos estos se conocen como Sólidos Disueltos Totales (TDS): minerales naturalmente solubles que no pueden ser simplemente filtrados. La Planta Sustentable de Tratamiento y Potabilización de agua de mar utilizará las siguientes tecnologías:

1. **Inyección de ozono:** Todos los elementos mencionados arriba se oxidan rápidamente al exponerse al ozono. La oxidación es necesaria para convertirlos en partículas insolubles, que luego pueden eliminarse mediante filtración.

2. **Plataforma de filtración avanzada**, compuesta por:

   2.1. Un primer filtro configurado para eliminar sólidos suspendidos, sólidos sedimentables, ácidos húmicos y fúlvicos, varios compuestos orgánicos volátiles, grasas y proteínas, olor y color en el agua, y agroquímicos.

   2.2. Un segundo filtro con resina catiónica orgánica configurada para recargar negativamente la resina y secuestrar el 45% del total de minerales compuestos por sales carbonatadas y sólidos disueltos, controlando los Sólidos Disueltos Totales (TDS) y la Dureza Total del agua de mar.

   2.3. Un tercer filtro multimedia con carbón activado bituminoso, diseñado para eliminar cualquier olor, sabor, residuos químicos y coloración

Consulta pública

(cristalización) restantes en el agua, a la vez que recarga positivamente los iones del agua.

3. **Un conjunto de acondicionadores magnéticos** instalados para mejorar la ionización de minerales, aumentando la precipitación de estos. Además, se incrementan los niveles de oxígeno disuelto mediante microburbujas, lo que promueve aún más la precipitación mineral. El campo magnético ioniza el 100% de los carbonatos de calcio, magnesio, cloruros, hierro y manganeso, asegurando un acondicionamiento óptimo de todos los minerales disueltos. Estos acondicionadores están diseñados para generar un campo magnético que desplaza las sales de su punto de equilibrio y modifica las propiedades fisicoquímicas del agua. En el agua no tratada, los minerales existen en la Fase 1 (Calcita), donde las sales se agrupan a nivel molecular formando depósitos e incrustaciones.

   Aplicando un proceso de acondicionamiento magnético, transformamos los minerales a la Fase 2 (Aragonita), donde el 100% de los minerales disueltos permanecen separados entre sí. Esto mejora la solubilidad, incrementa la conductividad eléctrica y evita la formación de incrustaciones.

4. **Un módulo de ósmosis inversa**, como cualquier otro, pero sin pretratamiento químico y operando a muy baja presión. Aquí, medidores de rechazo y recirculación controlan con precisión los niveles de conductividad eléctrica, TDS, dureza total y pH.

5. **Luz ultravioleta y/o ozono y/o alúmina cuántica**, configurados para purificar el agua proveniente del módulo de ósmosis inversa, garantizando el cumplimiento de normativas mexicanas e internacionales para agua tratada de uso y consumo humano.

Consulta pública

Características de los pozos de extracción y rechazo

Se considera el desarrollo de obras para la extracción del agua que pasará por el proceso de desalinización y para ello, será necesario el establecimiento de 3 pozos de extracción y 3 pozos de rechazo.

La finalidad de la construcción de los pozos de extracción es para hacer más eficiente el proceso, evitando la extracción directa de los cuerpos de agua. A través de estos pozos se obtendrá el agua salobre que será la de entrada a la PD, mientras que, por su parte, los pozos de descarga serán en donde se verterán las aguas salientes de la desaladora (salmuera), la cual es una acción que se llevará a cabo conociendo las características geológicas, así como las condiciones y/o comportamientos litológicos de la zona donde se ubicarán las obras.

A continuación, se presenta la descripción específica que tendrán los pozos que se pretenden establecer en el proyecto:

- ***Pozos de extracción***

Tomando en cuenta que dentro del municipio de Los Cabos el abastecimiento de agua potable es limitado a causa de las condiciones de sobreexplotación que se encuentran los acuíferos de la zona, el proyecto plantea la construcción de **3 pozos de extracción de agua salada, a una profundidad de 60 metros**, de acuerdo al estudio de Prospección por agua subterránea realizado en el AP **(Anexo 5),** el cual, indica que dentro de la Unidad A al sureste (sitio sugerido para perforar), se interpreta con menor salinidad, con potencial para extracción de agua salobre, dentro de esta unidad corresponde a zonas permeables constituidas por granito fracturado con resistividades menores de 20 ohms/m, lo anterior, debido principalmente a la cercanía al mar, ya que se tiene aporte de agua dulce posiblemente natural y también asociado a actividades humanas, tal como se muestra en la en figura.

Consulta pública

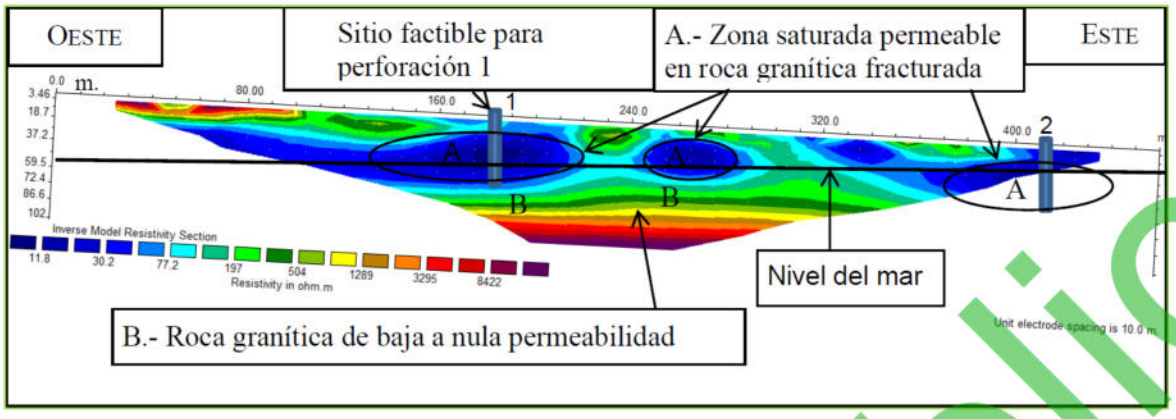


Figura II-5. Interpretación de tomografía eléctrica del subsuelo y perfil de potencial espontáneo.

La ubicación de los pozos de extracción de agua se ubica en la porción centro del Área del Proyecto (AP), a través de las siguientes tablas se muestran las coordenadas UTM de la ubicación de cada uno de los pozos de extracción de agua, mientras que su ubicación geográfica se presenta en la Figura II-6.

Tabla II-11. Coordenadas UTM de los pozos de extracción de agua para el proyecto.

Ubicación de los pozos de rechazo y extracción		
No. Pozo	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
1	654993	2563387
2	654959	2563407
3	655178	2563282

- ***Pozos de rechazo***

Así mismo, se contempla la construcción de **3 pozos de rechazo para la PD**, los cuales son diseñados para inyectar el agua de rechazo o salmuera procedente de la PD y serán instalados de manera que se permita la descarga al mar.

Tabla II-12. Coordenadas UTM de los pozos de rechazo en el proyecto.

Ubicación de los pozos de rechazo y extracción		
No. Pozo	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
1	655162	2563203
2	655151	2563187
3	655152	2563200

Consulta pública

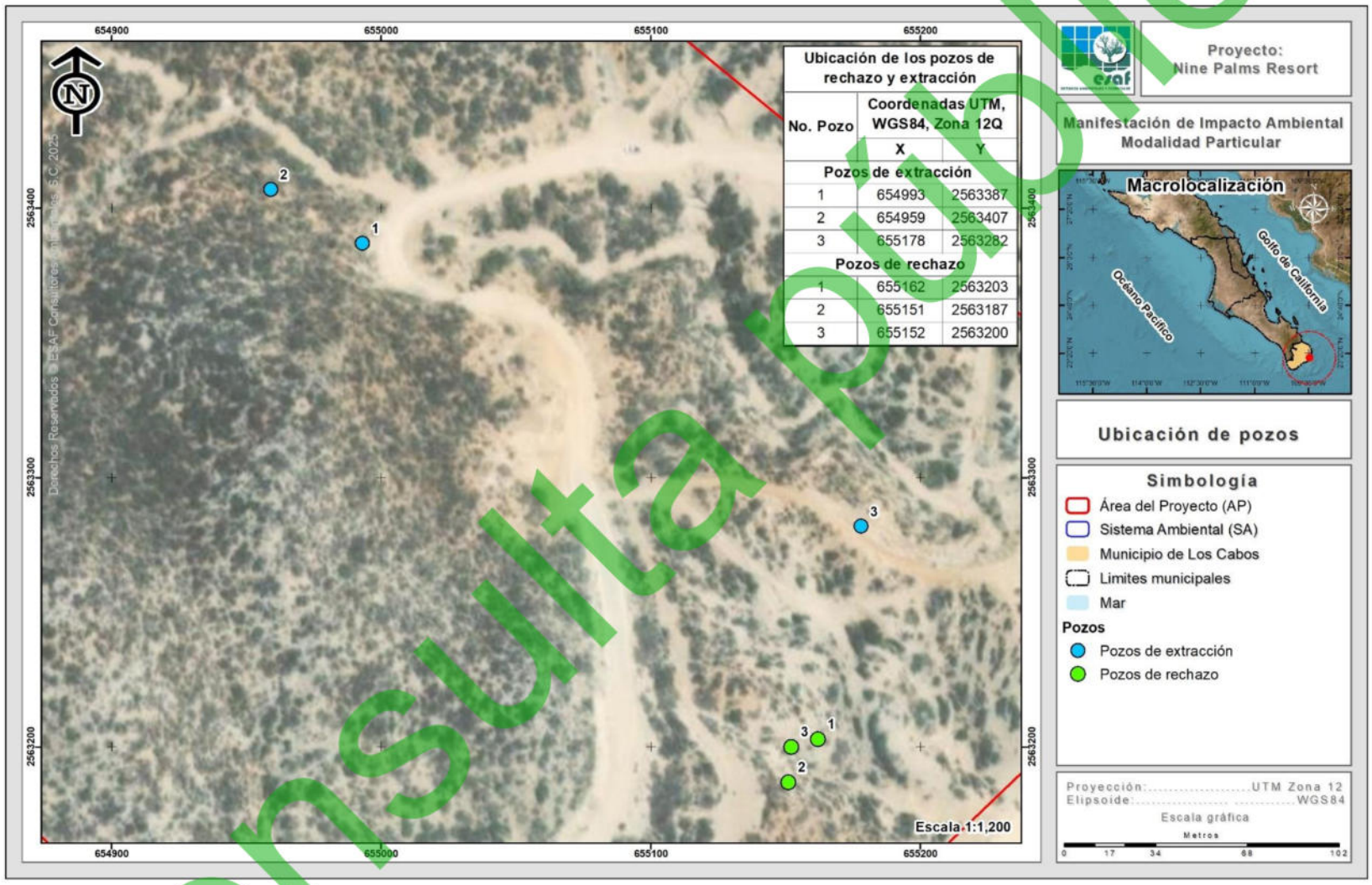


Figura II-6. Ubicación de los pozos de extracción y de rechazo de la Planta desalinizadora del proyecto.

Consulta pública

Volumen de agua a extraer y agua a rechazar de acuerdo al requerimiento de agua potable del proyecto

En referencia al requerimiento de agua durante la etapa de Operación y mantenimiento del proyecto, el abasto propuesto de agua será por medio de una Planta desalinizadora, la cual, implica el aprovechamiento de aguas a través de pozos de extracción y rechazo. Por lo que, a continuación, se presenta el requerimiento de agua para la operación.

De acuerdo a la etapa de Operación y mantenimiento, se considera un **volumen de extracción de 181,727.31 m^3/año** (**operando al 100.00% el Desarrollo Turístico**), lo anterior, considerando que, se requerirá un volumen adicional de agua salina para realizar un post-tratamiento que permita diluir el agua de rechazo (1.94 litros por cada litro de salmuera) con la intención de que el agua de rechazo tenga la misma salinidad que la que tendrá el punto de descarga, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla II-13. Volumen de extracción de acuerdo a las tres etapas que considera el proyecto.

Concepto	Volumen requerido Mensual (m^3)	Volumen requerido anual (m^3)	Volumen de agua a extraer por el Sistema de osmosis (m^3/mes)	Volumen de agua a extraer por el Sistema de osmosis (m^3/año)	Volumen de agua adicional (factor 1.94)	Volumen total a extraer (m^3)/año)
Lotes tipo A	390.00	4,680.00				
Lotes tipo B	322.50	3,870.00				
Lotes tipo C	397.50	4,770.00				
Departamentos	1,252.50	15,030.00	6,998.13	83,977.50	97,749.81	181,727.31
Hotel	243.75	2,925.00				
Amenidades	180.00	2,160.00				
Alberca/bar	13.00	156.00				
Total	**2,799.25**	**33,591.00**	**6,998.13**	**83,977.50**	**97,749.81**	**181,727.31**

Mientras que para el agua de rechazo se calculó un volumen total de **149,144.04 m^3/año**, lo anterior, considerando que el 40.00% de agua extraída será agua salmuera y de acuerdo al post- tratamiento, se consideró un factor 1.94 por cada litro de rechazo (salmuera), esto con la intención de que el agua de rechazo tenga la misma salinidad

Consulta pública

que la que tendrá el punto de descarga a 60.00 m de profundidad, los resultados completos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla II-14. Volumen de rechazo de agua salada de acuerdo a las diferentes etapas que considera el proyecto.

Concepto	Volumen de agua a extraer por el Sistema de osmosis (m^3/año)	Volumen de rechazo obtenida del sistema de osmosis (m^3/año)	Volumen de agua adicional (Factor de post -tratamiento de 1.94)	Volumen total de rechazo final (m^3)/año)
Lotes tipo A	83,977.50	33,591.00	65,166.54	149,144.04
Lotes tipo B				
Lotes tipo C				
Departamentos				
Hotel				
Amenidades				
Alberca/bar				
Total	**83,977.50**	**33,591.00**	**65,166.54**	**149,144.04**

El proyecto denominado "Nine Palms Resort", pretende tener una demanda de agua durante la Operación y mantenimiento será abastecido a través de un Sistema de Osmosis Inversa, este sistema dará abasto a los requerimientos de agua potable, contemplando el 100.00% de su operación del proyecto, donde se contempla un volumen de agua 230.08 m^3/día para todo el desarrollo, así como el cambio de agua cada cierto tiempo de las albercas que contempla el proyecto, por lo que con la extracción de pozos de extracción y pozos de rechazo de agua, se garantiza cubrir la demanda de dicho servicio.

De igual manera, para el regreso de agua con salmuera, se dará un pos-tratamiento (dilución utilizando agua salina), con el fin de regresar el agua en las mismas concentraciones en las que se encuentra en el subsuelo donde será descargada, misma que como ya se señaló se encuentra por arriba de 38 g por m^3, esto con el fin de evitar contaminar el agua ya existente con concentraciones de sales mayores a la que se encuentra actualmente.

15. Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)

Esta comprenderá una superficie total de 100.00 m^2; esta obra será necesaria para solventar el servicio de drenaje en el proyecto, el proyecto utilizará una PTAR mediante

Consulta pública

el proceso de biorremediación, filtración avanzada, diseño de bombeo de última generación, desinfección por ozonización, integración de energía renovable y adaptabilidad local.

Descripción general de la PTAR

En contraste con los sistemas convencionales de tratamiento de agua, el presente sistema incorpora una tecnología innovadora basada en una bacteria facultativa de origen natural, no modificada genéticamente.

Esta bacteria, en constante reproducción, es un elemento central del proceso y se encuentra protegida por la patente estadounidense US Green Patent A. Su uso permite optimizar la eficiencia del tratamiento y garantiza un desempeño sostenible y seguro, diferenciando significativamente este sistema dentro del sector.

La PTAR contemplada, comprende los siguientes puntos:

1. **Enfoque de ciclo cerrado.** El sistema opera en un modelo sin descarga intermedia hacia cuerpos receptores ni reúso agrícola o urbano previo a alcanzar calidad potable, eliminando la necesidad de cumplir con la NOM-003, que regula el reúso no potable.

2. **Destino final del agua tratada.** Toda el agua se podrá destinar a aplicaciones donde se requiera (higiene personal, integración a redes), lo que ubica el sistema exclusivamente bajo la NOM-127 y excluye la aplicación de la NOM-003.

3. **Ausencia de descarga.** Al no existir descarga a cuerpos receptores ni disposición parcial a usos secundarios, el control normativo se centra en garantizar la calidad del producto final: agua regenerada.

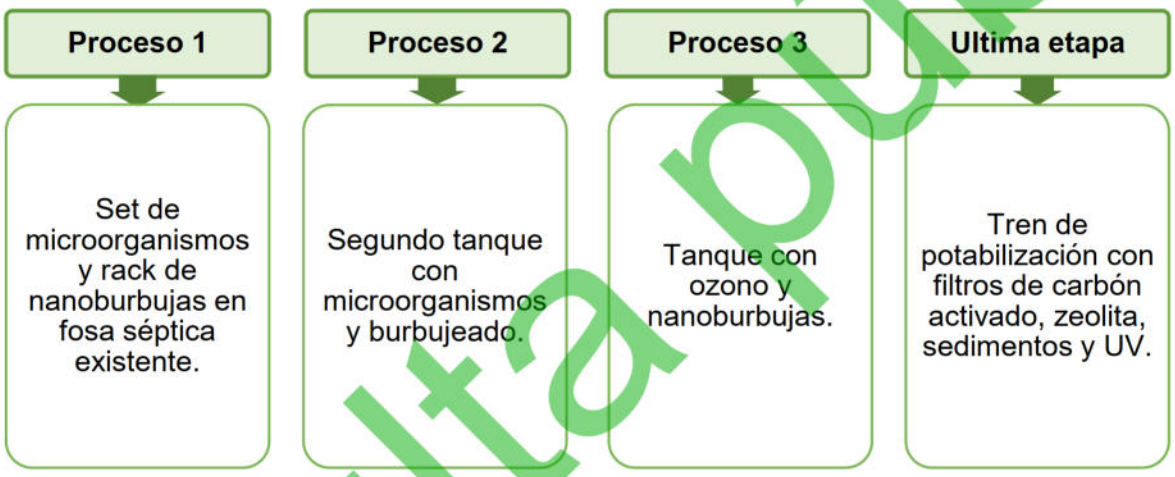
4. **Tecnologías avanzadas e integradas.** El proceso incluye fases físico-químicas, biológicas, oxidación avanzada (ozono y nanoburbujas) y filtración final (carbón activado, zeolita, UV), asegurando el cumplimiento continuo y validable de los parámetros más estrictos de la NOM-127, tales como:

Consulta pública

- ✓ Coliformes fecales: 0 NMP/100 mL.
- ✓ Turbidez ≤ 5 NTU.
- ✓ Sólidos suspendidos totales (SST) ≤ 5 mg/L.
- ✓ DBO ≤ 2 mg/L.
- ✓ Cumplimiento con límites para metales y compuestos orgánicos disueltos (cuando aplique).

Proceso de tratamiento

A continuación, se presenta el diagrama de flujo del proceso de tratamiento:



El proceso se desarrolla en tres etapas principales, seguidas por una fase final de potabilización:

I. **TANQUE 1 – Aireación con microburbujas y consorcio microbiológico facultativo.**

Función: Inicia la degradación biológica de materia orgánica y reduce parcialmente los contaminantes. Reducciones observadas:

- ✓ DBO: 300 → 150 mg/L
- ✓ DQO: 600 → 300 mg/L
- ✓ SST: 350 → 200 mg/L
- ✓ Coliformes fecales: 10^7 → 10^6 NMP/100 mL
- ✓ Turbidez: 150 → 80 NTU

Consulta pública

II. **TANQUE 2 – Repetición del proceso con nuevo consorcio microbiológico.**
Función: Acelera la remoción de materia orgánica y mejora la clarificación del agua. Reducciones observadas:

- ✓ DBO: 60 mg/L
- ✓ DQO: 150 mg/L
- ✓ SST: 80 mg/L
- ✓ Coliformes fecales: 10^4 NMP/100 mL
- ✓ Turbidez: 30 NTU

III. **TANQUE 3 – Inyección de ozono mediante nanoburbujas**
Función: Oxidación avanzada y desinfección profunda. Resultados:

- ✓ DBO: 20 mg/L
- ✓ DQO: 60 mg/L
- ✓ SST: 10 mg/L
- ✓ Coliformes fecales: 10 NMP/100 mL
- ✓ Turbidez: 5 NTU

IV. **Tren de potabilización.** Compuesto por:

- ✓ Filtros de carbón activado y zeolita
- ✓ Filtro de sedimentos
- ✓ Desinfección final con lámpara UV

V. **Resultados finales del agua tratada:**

- ✓ DBO: 2 mg/L
- ✓ DQO: 10 mg/L
- ✓ SST: 1 mg/L
- ✓ Coliformes fecales: 0 NMP/100 mL
- ✓ Turbidez: 1 NTU
- ✓ PH: 7.0
- ✓ Conductividad: 500 µS/cm

Todos estos valores están por debajo de los límites establecidos por la NOM-127-SSA1-2021, garantizando agua segura y apta para uso.

Entre sus ventajas están:

Consulta pública

- ✓ No genera residuos (lodos) en el menor tiempo de tratamiento disponible.
- ✓ Reduce significativamente la demanda biológica de oxígeno (DBO) y la demanda química de oxígeno (DQO).
- ✓ Produce trillones de microorganismos benéficos, cuya reproducción es estimulada mediante oxigenación continua.
- ✓ Disminuye los costos de mantenimiento hasta en un 90%.
- ✓ Elimina olores y oxigena áreas de hasta 2,500 m².
- ✓ Degrada completamente el lodo en 35 horas, consumiendo únicamente 2.5 Hp por unidad.
- ✓ Su diseño modular facilita una instalación sencilla y ampliaciones económicas.
- ✓ Operación simple y accesible, con solo una persona requerida para su manejo.
- ✓ Reduce el consumo de energía eléctrica hasta en un 75% en comparación con sistemas convencionales.
- ✓ Funciona sin necesidad de ajustes desde cargas y flujos mínimos hasta máximos.
- ✓ Compatible con alimentación por paneles solares o corriente eléctrica.
- ✓ Disponibilidad de refacciones en toda la República Mexicana.

Evolución de Parámetros Técnicos del Agua

A través de la siguiente tabla se muestran la evolución de los principales parámetros de calidad del agua en cada etapa de tratamiento comparado con los límites normativos establecidos en la NOM-003 y la NOM-127.

Tabla II-15. Evaluación de parámetros de calidad de agua en cada etapa de tratamiento.

Parámetro	Agua residual cruda	Post Tanque 1 (microburbujas + micros)	Post Tanque 2 (repetición proceso)	Post Tanque 1 (ozono + nanoburbujas)	Agua potable final	NOM-003 (reúso no potable)	NOM-127 (potable)
DBO (mg/L)	300.00	150.0	60.0	20.0	2.0	75	2
DQO (mg/L)	600.0	300.0	150.0	60.0	10.0	-	-
SST (mg/L)	350.0	200.0	80.0	10.0	1.0	40	5
Coliformes fecales (NMP/100n)	10000000.0	1000000.0	10000.0	10.0	0.0	1000	0
Turbidez (NTU)	150.0	80.0	30.0	5.0	1.0	50	5
pH	7.5	7.2	7.0	7.0	7.0	6.5-8.5	6.5-8.5

Consulta pública

Parámetro	Agua residual cruda	Post Tanque 1 (microburbujas + micros)	Post Tanque 2 (repetición proceso)	Post Tanque 1 (ozono + nanoburbujas)	Agua potable final	NOM-003 (reúso no potable)	NOM-127 (potable)
Conductividad (µs/cm)	1000.0	900.0	800.0	700.0	500.0	-	1000

A través de la siguiente tabla se muestran las características cuantitativas del proyecto "Nine Palms Resort".

Consulta pública

Tabla II-16. Características cuantitativas de las obras del proyecto.

No.	Concepto	Superficie (m^2)	Superficie (ha)	Superficie de desplante (m^2)	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 conexión con la naturaleza	344,502.63	34.450	0.00	0	0.00	344,502.63	0
2	Lotes tipo A	117,753.57	11.775	58,876.79	2	70,652.14	58,876.78	26
3	Lotes tipo B	96,746.38	9.675	14,511.96	2	29,023.92	82,234.43	43
4	Vialidades	89,865.28	8.987	0.00	0	0.00	89,865.28	0
5	Área de uso especial	59,499.73	5.950	0.00	0	0.00	59,499.73	0
6	Lotes tipo C	54,819.04	5.482	27,409.52	2	32,891.42	27,409.52	53
7	Áreas comunes	6,390.51	0.639	0.00	0	0.00	6,390.51	0
8	Estacionamiento	5,454.69	0.545	0.00	0	0.00	5,454.69	0
9	Departamentos	4,250.01	0.425	4,250.01	3 - 6	25,500.03	0.01	167
10	Alberca/bar	2,134.37	0.213	0.00	0	0.00	2,134.37	0
11	Hotel	1,106.92	0.111	1,106.92	4	4,427.66	0.01	40
12	Amenidades	1,061.82	0.106	1,061.82	3	3,185.45	0.00	0
13	Camino a la playa	746.08	0.075	0.00	0	0.00	746.08	0
14	Planta desalinizadora	100.00	0.010	100.00	0	0.00	0.00	0
15	PTAR	100.00	0.010	100.00	0	0.00	0.00	0
15	**Total**	**784,531.04**	**78.453**	**107,417.02**		**165,680.62**	**677,114.04**	

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 784,531.04 m^2 (78.453 ha), en la cual conforme a la información recabada durante los recorridos realizados, se identificaron dos tipos de uso de suelo y/o vegetación correspondientes a Matorral sarcocaule con una superficie de 755,912.45 m^2 (75.591 ha) y Sin vegetación aparente en una superficie de 28,618.43 m^2 (2.862 ha); 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 "Nine Palms Resort".

A través de la siguiente tabla se presentan los Uso de suelo y/o vegetación en donde se desarrolla el proyecto.

Tabla II-17. Uso de suelo y/o vegetación, identificado dentro de la superficie del proyecto.

No.	Uso de suelo	Uso de suelo y/o vegetación	Superficie (m^2)	Superficie (ha)	%
1	Forestal	Matorral sarcocaule	755,912.73	75.591	96.35
1	**Subtotal**		**755,912.73**	**75.591**	**96.35**
1	No Forestal	Sin vegetación aparente	28,618.31	2.862	3.65
1	**Subtotal**		**28,618.31**	**2.86**	**3.65**
2	**Totales**		**784,531.04**	**78.45**	**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:

II.2.3.1.1. 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.

II.2.3.1.2. Actividades a realizar como medidas de mitigación

<u>Rescate y reubicación de flora silvestre</u>

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,

Consulta pública

teniendo 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.

II.2.3.1.3. 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 preparativas 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:

II.2.3.2.1. 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 uno de los lotes y demás obras del proyecto.
- *Introducción de servicios básicos*. A la par de la construcción de las vialidades se introducirán los servicios básicos (energía eléctrica, así como telefonía e internet); todos estos serán subterráneos e irán colocados a un costado de los caminos, en cuanto al drenaje, cada unidad residencial tendrá un sistema de tubería que conecte a la PTAR, la cual, será instalada de manera subterránea.

II.2.3.2.2. Cimentación

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

Consulta pública

II.2.3.2.3. Muros

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

II.2.3.2.4. Techos

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

II.2.3.2.5. 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.

II.2.3.2.6. Escaleras

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

II.2.3.2.7. Instalaciones

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

- *Instalación eléctrica.* A través de la conexión a la Comisión Federal de Electricidad (CFE), se hará la instalación en todo el desarrollo para abastecer de este servicio.
- *Instalación hidráulica.* Las instalaciones hidráulicas estarán conformadas por un sistema centralizado de almacenamiento y distribución de agua potable para cada área, es decir, existirá una cisterna donde se almacenará el agua, para posteriormente abastecer el servicio.

Consulta pública

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 tanque de oxidación – sedimentación y un tanque de desinfección y toma de muestras, fabricados en PRFV (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio) de alto espesor y elevada resistencia mecánica.

II.2.3.3. Etapa de operación y mantenimiento

Durante esta etapa se contempla la operación del Desarrollo turístico, en cuanto a las actividades de mantenimiento comprenden la impermeabilización y pintura de instalaciones, mantenimiento a las redes de agua y de cisternas, mantenimiento del sistema de drenaje que conecte a la PTAR, acondicionamiento de los accesos, de las áreas verdes, así como el acopio y recolección de basura en cada una de las residencias, etc.

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

Debido a la cercanía de la población de San José del Cabo (24.77 km aproximadamente) con el proyecto, no será necesaria la construcción de algún tipo de campamento durante ninguna de las etapas del proyecto; por otra parte, con el objetivo de tener una organización de los materiales y la ejecución de las actividades, así como generar un impacto grave, se contemplan obras provisionales o de carácter temporal para las dos primeras etapas (*Preparación del sitio* y *Construcción*), las cuales, son las siguientes:

- ✓ Sanitarios portátiles
- ✓ Almacén de residuos peligrosos
- ✓ Bodega de material
- ✓ Comedor
- ✓ Almacén de residuos sólidos

Consulta pública

Es importante señalar que las dimensiones de las obras provisionales, así como su número estarán en función de la necesidad de actividades en cada etapa del proyecto, además que, una **vez que se concluyan las actividades de construcción, dichas obras serán retiradas en su totalidad**.

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

Tabla II-18. Coordenadas UTM de referencia de la ubicación de las obras provisionales del proyecto.

Cuadro de construcción de las obras provisionales		
Vértices	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
Sanitarios portátiles		
1	655096	2563473
2	655097	2563472
3	655096	2563471
4	655095	2563472
Superficie: 4.00 m²		
Almacén de residuos peligrosos		
1	655063	2563502
2	655065	2563500
3	655063	2563498
4	655061	2563500
Superficie: 9.00 m²		
Bodega de material		
1	655067	2563497
2	655070	2563495
3	655068	2563491
4	655065	2563494
Superficie: 16.00 m²		
Comedor		
1	655099	2563471
2	655107	2563464
3	655106	2563463
4	655098	2563469
Superficie: 20.00 m²		

Cuadro de construcción de las obras provisionales		
Vértices	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
Almacén de residuos sólidos		
1	655059	2563504
2	655056	2563500
3	655053	2563503
4	655056	2563506
Superficie: 20.00 m²		

Consulta pública



Figura II-7. Ubicación de las obras provisionales del proyecto “Nine Palms Resort”.

Consulta pública

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

1. **Sanitarios portátiles**

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

2. **Almacén de residuos peligrosos**

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

3. **Bodega de material**

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

Consulta pública

4. Comedor

Será la superficie destinada para que los trabajadores que participen en las diferentes actividades en la Preparación del sitio y Construcción pueden consumir sus alimentos; el Comedor se desarrollará en una superficie aproximada de 15.00 00 m².

5. Almacén de residuos

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

Por otra parte, cabe aclarar que las dimensiones de las obras provisionales podrán varían en función de cómo se vaya requiriendo, además, como se mencionó, es importante señalar que una vez que se concluyan las actividades de construcción, las obras serán retiradas en su totalidad.

II.2.5. Programa general de trabajo

El programa general de trabajo se desarrolló conforme a las obras y actividades que contempla el proyecto, por lo tanto, la ejecución de las actividades del proyecto se plantea en tres etapas, las cuales consisten en Preparación del sitio, Construcción, y Operación y mantenimiento; para el caso de las etapas de Preparación del sitio y Construcción se contempla un periodo de 20 años, mientras que para la etapa de Operación y mantenimiento se contempla una periodo de 50 años; para así tener un **tiempo total de 70 años**, contados a partir de la obtención de las autorizaciones correspondientes; conforme al calendario que se presenta en la siguiente tabla.

Consulta pública

Tabla II-19. Calendarización de actividades para la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto en su totalidad.

Etapas	Actividad		Años																																							
			1				2				3				4				5				…				19				20				…				69				70			
	Cuatrimestre		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Preparación del sitio	Preliminares	Ubicación de las áreas a desmontar	■				■				■				■				■				■				■				■															
		Delimitación de las áreas a desmontar	■				■				■				■				■				■				■				■															
		Desmonte manual selectivo		■				■				■				■				■				■				■				■															
	Rescate de especies de fauna silvestre	Ahuyentamiento de fauna	■				■				■				■				■				■				■				■															
		Captura y/o translocación	■				■				■				■				■				■				■				■															
		Liberación y reubicación de fauna	■				■				■				■				■				■				■				■															
		Monitoreo de especies liberadas		■				■				■				■				■				■				■				■															
	Rescate de especies de flora silvestre	Identificación y señalización de los individuos a rescatar		■				■				■				■				■				■				■				■															
		Selección y ubicación del sitio de reubicación		■				■				■				■				■				■				■				■															
		Preparación del sitio (limpieza, deshierbe y apertura de cepas)		■				■				■				■				■				■				■				■															
		Extracción y transporte de individuos		■				■				■				■				■				■				■				■															
		Reubicación de individuos		■				■				■				■				■				■				■				■															
		Mantenimiento (riegos y deshierbe)		■				■				■				■				■				■				■				■															
		Monitoreo de sobrevivencia de los individuos reubicados		■				■				■				■				■				■				■				■															

Consulta pública

Etapas	Actividad		Años: 1				2				3				4				5				…				19				20				…				69				70			
	Cuatrimestre		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Construcción	Desmonte y despalme	Desmonte, apilamiento y retiro del material producto del desmonte				■				■				■				■				■				■				■																
		Despalme de capa vegetal sobre el trazo del proyecto				■				■				■				■				■				■				■																
		Carga y acarreo de material producto del desmonte y despalme				■				■				■				■				■				■				■																
	Vialidades y estacionamiento	Diseño				■	■	■	■	■	■																																			
		Construcción				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																												
	Lotes tipos A, Lotes tipo B, Lote tipo C, Departamentos y Hotel	Ubicación y delimitación de las áreas					■	■	■	■			■	■	■	■			■	■	■			■	■		■	■	■		■	■	■	■											
		Introducción de servicios						■	■	■									■	■	■						■	■			■	■	■												
		Construcción de obras						■	■	■									■	■	■						■	■			■	■	■												
	Alberca/bar, Amenidades, PTAR y Planta desalinizadora	Ubicación y delimitación de las áreas						■	■	■	■	■	■	■	■	■																													
		Introducción de servicios							■	■	■	■	■	■	■	■																													
		Construcción de obras							■	■	■	■	■	■	■	■																													
	Camino a la playa		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
	Áreas comunes		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
	Áreas de conexión con la naturaleza		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
	Áreas de uso especial		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
Operación y mantenimiento del proyecto																							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Consulta pública

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

De acuerdo con los recorridos de campo al interior de la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto se presentan dos usos de suelo, correspondientes a Forestal con el uso de suelo y/o vegetación de tipo **Matorral sarcocaule**, y otro uso No forestal identificado como **Sin vegetación aparente**, por lo que, conforme a esto, se obtendrán las autorizaciones correspondientes para ejecutar las actividades del proyecto de acuerdo con la legislación aplicable.

La superficie donde se pretende desarrollar el proyecto, pretende 3 diferentes usos, estos corresponden a **Turístico Hotelero (AT0), Residencial Turísticos (RT0) y Área de Preservación ecológica (APE)**; dicha superficie cuenta con el Autorización de Uso de Suelo oficio, conforme a la Sesión Extraordinaria Acuerdo No. 031, Acta Numero 11 con fecha de 18 de diciembre de 2024 (**Anexo 4**), emitido por el H. XV Ayuntamiento de Los Cabos.

Cabe mencionar que, se identificaron dos escurrimientos intermitentes dentro del predio, sin embargo, de acuerdo a la dosificación de áreas del proyecto estas superficies pasarán a ser Áreas de uso especial sin algún tipo de construcción, además que, el Promovente en su diseño de construcción considerará obras pluviales para que en las vialidades pueda escurrir el agua de las lluvias hacia dichos escurrimientos.

II.2.7. Urbanización del área

II.2.7.1. Vías de comunicación

Respecto a la ubicación del proyecto, la localidad más cercana es la ciudad de San José del Cabo, como ya se mencionó en el párrafo anterior, la mejor forma de llegar al predio es la siguiente:

Partiendo del centro de San José del Cabo, se toma dirección hacia la vialidad denominada como Camino Cabo Este recorriendo y pasando por “Ramal A las Playas”

Consulta pública

y volver a seguir por Camino Cabo Este en su camino de terracería por 9.28 km, donde, se logrará llegar a la superficie del proyecto.

II.2.7.2. Servicios

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

II.2.7.2.1. Agua potable

Preparación del sitio y Construcción

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

Operación y mantenimiento

Durante la etapa de Operación y mantenimiento, **se realizará conexión hacia una Planta desalinizadora para el suministro del agua potable**; las características de esta se presentan en el apartado II.2.1. del presente Capítulo, mientras que, a continuación, se muestra la estimación del consumo de agua para las siguientes áreas del proyecto en su etapa operativa.

Lotes tipos A

Se tendrá un total de 26 lotes para departamentos que contarán con espacio para 4 personas, por lo que, se estima un total de 104 habitantes en su capacidad máxima. Tomando en cuenta que para cada habitante se estima que se requiere una dotación diaria de 125.00 litros de agua por día (l/día), se determina una demanda contemplada de **13.00 m^3/día**, o bien, un total de **390.00 m^3/mensuales**, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Consulta pública

Tabla II-20. Consumo de agua potable para el concepto Lotes de departamentos.

Uso	Parámetro	Cantidad	Unidad
Lotes de Departamentos	Dotación de agua	125.00	l/día
	No. de Lotes de departamentos	26.00	Lotes
	No. de habitación/Lote	4.00	Habitaciones
	Volumen de agua	13.00	m^3/día
		390.00	m^3/mes
	Subtotal	**4,680.00**	**m^3/año**

Lotes tipo B

Se tendrá un total de 43 lotes de tipo rústicos, donde, en cada uno se contemplan 3 personas, por lo que, se estima un total de 129 habitantes en su capacidad máxima. Tomando en cuenta que para cada habitante se estima que se requiere una dotación diaria de 125.00 litros de agua por día (l/día), se determina una demanda contemplada de **10.75 m^3/día**, o bien, un total de **322.50 m^3/mensuales**, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla II-21. Consumo de agua potable para el concepto Lotes rústicos.

Uso	Parámetro	Cantidad	Unidad
Lotes rústicos	Dotación de agua	125.00	l/día
	No. Lotes rústicos	43.00	Lotes
	No. de habitación/lote	2.00	Habitaciones
	Volumen de agua	10.75	m^3/día
		322.50	m^3/mes
	Subtotal	**3,870.00**	**m^3/año**

Lotes tipo C

En el proyecto se tendrá un total de 53 villas para la construcción de villas residenciales, donde, en cada una se contempla un total de 3 personas, por lo que, se estima un total de 159 habitantes en su capacidad máxima. Tomando en cuenta que para cada habitante se estima que se requiere una dotación diaria de 125.00 litros de agua (l/día), se determina una demanda contemplada de **13.25 m^3/día**, o bien, un total de **397.50 m^3/mensuales**, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla II-22. Consumo de agua potable para el concepto Villas.

Uso	Parámetro	Cantidad	Unidad
Villas	Dotación de agua	125.00	l/día

Consulta pública

Uso	Parámetro	Cantidad	Unidad
	No. de Villas	53.00	Villas
	No. de habitación/Villas	2.00	Habitaciones
	Volumen de agua	13.25	m³/día
		397.50	m³/mes
	Subtotal	**4,770.00**	**m³/año**

Departamentos

En el proyecto se tendrá un total de 4 torres para departamentos, siendo un total de 167 departamentos, en los cuales, para cada uno se contempla un total de 2 personas, por lo que, se estima un total de 334 habitantes en su capacidad máxima. Tomando en cuenta que para cada habitante se estima que se requiere una dotación diaria de 125.00 litros de agua (l/día), se determina una demanda contemplada de **41.75 m³/día**, o bien, un total de 1**,252.50 m³/mensuales**, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla II-23. Consumo de agua potable para el concepto Departamentos.

Uso	Parámetro	Cantidad	Unidad
Departamentos	Dotación de agua	125.00	l/día
	No. de Departamentos	167.00	Departamentos
	No. de habitación/Departamentos	2.00	Habitaciones
	Volumen de agua	41.75	m³/día
		1,252.50	m³/mes
	Subtotal	**15,030.00**	**m³/año**

Hotel

En el proyecto se contempla la construcción de un Hotel, el cual, contará con un total de 40 cuartos, en donde, en cada uno se contemplan dos huéspedes, por lo que, se estima un total de 80 huéspedes en su capacidad máxima. Tomando en cuenta que para cada huésped se estima que se requiere una dotación diaria de 200.00 litros de agua (l/día), se determina una demanda contemplada de **8.13 m³/día**, o bien, un total de **243.75 m³/mensuales**, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla II-24. Consumo de agua potable para el concepto Hotel.

Uso	Parámetro	Cantidad	Unidad
Hotel	Dotación de agua	200.00	l/cuarto/día
	No. de cuartos	40.00	cuarto
	Recepción	125.00	l/día

Consulta pública

Uso	Parámetro	Cantidad	Unidad
	Volumen de agua	8.13	m³/día
		243.75	m³/mes
	Subtotal	**2,925.00**	**m³/año**

Amenidades

En el proyecto se contempla la construcción de un área de Amenidades, donde, se contará con 20 empleados y una capacidad máxima de 100 clientes, por lo que, en total se contempla una capacidad de 120 personas. Tomando en cuenta que para cada cliente/empleado se estima que se requiere una dotación diaria de 50.00 litros de agua (l/día), se determina una demanda contemplada de **6.00 m³/día**, o bien, un total de **180.00 m³/mensuales**, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla II-25. Consumo de agua potable para el concepto Amenidades.

Uso	Parámetro	Cantidad	Unidad
Amenidades	Dotación de agua	50.00	l/persona/día
	No. de clientes	100.00	persona
	No. de trabajadores	20.00	trabajadores
	Volumen de agua	6.00	m³/día
		180.00	m³/mes
	Subtotal	**2,160.00**	**m³/año**

Alberca/bar

En el proyecto se contempla la construcción de un área de albercas y bar, la cual, comprenderá una superficie total de 200.00 m², por lo que tendrá capacidad de **260.00 m³ que se requerirán de agua la primera vez**; posteriormente, cada mes se cambiará solamente el 5% del volumen de agua, por lo que cada mes se requerirá un total de **13.00 m³/mensuales**, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla II-26. Consumo de agua potable para el concepto Alberca/bar.

Uso	Parámetro	Cantidad	Unidad
Alberca/bar	Superficie	200.00	m²
	Volumen de llenado	260.00	m³
	Volumen de cambio mensual (5%)	13.00	m³/mensual
	Subtotal	**156.00**	**m³/año**
Total		**33,591.00**	**m³/año**

Consulta pública

En conclusión, se tiene que, operando al **100.00% de su capacidad el proyecto "Nine Palms Resort" tendrá una demanda total de agua potable de 2,799.25 m³/mes, equivalente a 33,591.00 m³ anuales**. Como se ha mencionado, el abastecimiento de este servicio se realizará por medio de una Planta desalinizadora, a continuación, se presenta el resumen del consumo de agua requerido para el proyecto.

Tabla II-27. Estimación del consumo de agua requerido para la operación del proyecto en su capacidad máxima.

No.	Concepto	Volumen de agua día (m³)	Volumen de agua mes (m³)	Volumen de agua anual (m³)
1	Lotes tipo A	13.00	390.00	4,680.00
2	Lotes tipo B	10.75	322.50	3,870.00
3	Lotes tipo C	13.25	397.50	4,770.00
4	Departamentos	41.75	1,252.50	15,030.00
5	Hotel	8.13	243.75	2,925.00
6	Amenidades	6.00	180.00	2,160.00
7	Alberca/bar		13.00	156.00
7	**Total**	**92.88**	**2,799.25**	**33,591.00**

II.2.7.2.2. Energía eléctrica

- ***Preparación del sitio y Construcción***

Debido a que durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción se pueda requerir energía eléctrica, la obtención de estas será por medio de plantas generadoras de electricidad, mismas que funcionan base de diésel.

En el mercado existen plantas generadoras que funcionan a base diésel que comprenden un consumo de 20 kW por 5 litros de diésel por hora, por lo que tomando en cuenta este diseño, se propone la renta de las unidades necesarias para ejecutar las diferentes actividades, siguiendo así todas las medidas necesarias para afectar en lo mínimo al medio y sus factores; de igual forma, el transporte de la unidad hacia el proyecto será por acarreo con un vehículo tipo pick up, ya que, estos diseños cuentan con llantas para su movilidad, tal y como se muestra en el siguiente modelo existente en el mercado de este tipo de plantas generadoras.

Consulta pública



Figura II-8. Ejemplo de Planta generadora de energía de renta en el mercado (Fotografía obtenida de Ingeniería & Contratos S.A.S, 2025).

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

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

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

- ***Operación y mantenimiento***

En el caso de la etapa de Operación y mantenimiento, la energía eléctrica será proveída a través de conexión con la Comisión Federal de Electricidad (CFE), lo cual, permitirá cubrir el requerimiento de este recurso.

Consulta pública

Para poder contar con la cantidad de energía que permita cubrir con el requerimiento, en la siguiente tabla se muestras las especificaciones de cada uno de los elementos que se utilizarán principalmente dentro de cada unidad habitacional, donde, con dichas especificaciones se realizó una estimación del consumo de energía eléctrica, por lo que, **se determinó que una unidad habitacional comprende un consumo aproximado de 53.95 kWh**, no obstante, es importante recordar que no todos los aparatos o elementos contemplados para el cálculo se utilizan o permanecen conectados todo el tiempo, por lo que el consumo de kW por hora será en realidad más bajo.

Tabla II-28. Energía eléctrica en kWh que requerirá cada vivienda.

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

II.2.7.2.3. Servicio de drenaje

- ***Preparación del sitio y Construcción***

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

Consulta pública

- ***Operación y mantenimiento***

Para el caso de la etapa operativa, el sistema de drenaje será abastecido por medio de un sistema que conecte cada unidad hacia una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), la cual, solventará esta necesidad, además que, el agua tratada resultante podrá ser utilizada para el riego de las áreas verdes o ajardinadas.

Tal y como se describe en la estimación de agua requerida para el proyecto, las áreas de uso en los conceptos Lotes tipo A, Lotes tipo B, Lotes tipo C, Departamentos, Hotel, Amenidades y el cambio de agua de la Alberca/bar, se estima que se genere un total de **2,799.25 m^3/mensuales**, esto, tomando en cuenta que se trate el 100.00% del agua residual generada.

Tomando en cuenta lo anterior, en el proyecto se contempla la instalación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) con un proceso aerobio avanzado, la cual, tendrá una capacidad de tratamiento de 100.00 m^3/día, por lo que, comparado con el volumen estimado del proyecto, se estaría cubriendo esta cantidad y se tendrán 7.13 m^3 diarios sobrantes del tratamiento, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla II-29. Estimación de las aguas residuales generadas en el proyecto Nine Palms Resort.

No.	Concepto	Volumen de aguas residuales generadas	
		Volumen de agua residual generada (m^3/día)	Volumen de agua residual generada (m^3/mes)
1	Lotes tipos A	13.00	390.00
2	Lotes tipos B	10.75	322.50
3	Lotes tipos C	13.25	397.50
4	Departamentos	41.75	1,252.50
5	Hotel	8.13	243.75
6	Amenidades	6.00	180.00
7	Alberca/bar		13.00
7	**Total**	**92.88**	**2,799.25**
Capacidad de tratamiento de agua residual por la PTAR		**100.00**	**3000**
Agua sobrante		**7.13**	**200.75**

Consulta pública

II.2.7.2.4. Recolección de basura

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

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

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

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

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

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

Tabla II-30. Insumos y materiales requeridos para la construcción del proyecto.

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

Consulta pública

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

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

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

En este sentido, la superficie construible del proyecto “Nine Palms Resort” comprende un total de 165,680.62 m^2, por lo que, con base en el factor antes mencionado, se tendrá un **total de 49,704.19 m^3 de residuos generados con la construcción** de los diferentes conceptos.

Para el caso de la parte operativa, los residuos generados serán producto de las diferentes actividades operacionales. De acuerdo con la SEMARNAT (2020) a través de su Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos, para el tipo de proyecto se estaría generando un total de 0.653 kg/hab/día, por lo que, al año se estarían generando un total de 46,715.62 kg/hab al año.

Cada uno de los usuarios del proyecto 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

Consulta pública

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 50 años**. Sin embargo, con el mantenimiento adecuado las instalaciones pueden prolongar su vida útil por muchos años más.

II.2.9. Requerimientos de Personal e Insumos

II.2.9.1. Personal

La fase constructiva del proyecto contará con aproximadamente 100 a 300 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

Consulta pública

elementos constructivos contra el uso, gaste y corrosión natural en el medio ambiente.

- **Acabados:** Pinturas, silicatos, poli carburos y otros productos con base o componentes químicos. Estos serán suministrados, controlados y almacenados de acuerdo a la ley y uso apropiado según dicta la industria y normas regulativas de edificación en México.

II.2.9.3. Sustancias

Las sustancias a utilizarse en la obra podrían ser muy variadas y en algunos casos nocivos por ello se planificarán todas las medidas necesarias para poder estibar, guardar y utilizar todo aquel material químico que se pretenda utilizar en obra siguiendo la normatividad NOM-018-STPS-2015 (Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo). En la siguiente tabla 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-31. 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,	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
	suciedad, contaminación por hongos, etc.		
Tejido Malla - Fibra de Vidrio	Se adhiere perfectamente a nuestro Caucho Acrílico proporcionándole una armadura de total cubrición y mayor resistencia al desgaste por rozamiento y tracción, Cumple con Normas ISO 4603, 4605, 4606 y 1887.	SI	Construcción
Velo de Fibra de Vidrio	Un mayor refuerzo y adherencia en lugares de especial irregularidad, donde otros tipos de refuerzos resultan demasiado rígidos. Resistente a la alcalinidad de cemento y a la acción de sustancias ácidas y básicas, según la Norma ISO 719.	SI	Construcción
Impermeabilizante Hidrófugo para Morteros	Muy eficaz para la impermeabilización de zonas que estén sometidas a una elevada humedad debida a lluvia intensa o filtración por nivel freático, Proporciona al mortero una mayor adherencia, resistencia a los agentes atmosféricos agresivos de calor y a los ciclos de hielo-deshielo.	SI	Aditivos para Morteros y Cemento
Impermeabilizante para Cemento	Crea una gran resistencia a la penetración de agua en las estructuras de cemento y mortero. Actúa bloqueando los poros de la red capilar, impidiendo el paso del agua a través de ellos y reduce el ciclo de vibrado.	SI	Aditivos para Morteros y Cemento

Consulta pública

Materiales Químicos de uso en construcción	Uso Conceptual	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)	Rubro de Uso
Acelerador de Fraguado	Reduce los tiempos de principio y fin de fraguado a cualquier temperatura, compensando la evolución lenta del desarrollo de resistencias del cemento cuando se producen bajadas bruscas de temperatura.	SI	Aditivos para Morteros y Cemento
Desincrustante - Limpiador Potenciado Antiespumante	En construcción elimina residuos de cemento, depósitos calcáreos, salitre, eflorescencias, desincrustación de ladrillos, soleras de cemento, baldosas, suelos, desagües, bajantes, sifones de lavavajillas industriales y lavadoras, sarro de sanitarios, etc. Contiene inhibidores de corrosión. Actúa como eliminador de óxido en superficies metálicas, facilitando la limpieza y desoxidado para su posterior tratamiento.	SI	Aditivos para Morteros y Cemento
Desincrustante - Desoxidante - Desengrasante	Elimina incrustaciones calcáreas de suelos de barro cocido, pavimentos cerámicos, piedra natural y artificial y otras superficies porosas.	SI	Aditivos para Morteros y Cemento
Eliminador de Manchas en Superficies Húmedas	Producto indicado para la eliminación de incrustaciones y manchas en superficies mojadas o con humedad permanente.	SI	Aditivos para Morteros y Cemento
Sellador de Superficies	Hermetizador de suelos en base a copolímeros acrílicos que penetra en la red capilar del cemento y mortero sellándolo. Impide la penetración del polvo, agua, grasa, suciedad, etc. Proporciona a las superficies	SI	Pavimentos

Consulta pública

Materiales Químicos de uso en construcción	Uso Conceptual	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)	Rubro de Uso
	tratadas resistencia química, tanto a los ácidos como a los álcalis, grasa, aceites, disolventes orgánicos, etc.		
Pintura de Señalización Vial	De aplicación en la señalización vial, tanto horizontal como vertical, así como en el marcado de señalizaciones en aparcamientos, polideportivos, talleres, industrias, etc. De rápido secado por evaporación del disolvente, independientemente de las circunstancias climatológicas y la humedad.	SI	Pavimentos
Morteros Impermeabilizante para paredes húmedas y con cargas hidráulicas	Se utiliza en la reparación de superficies expuestas a cargas hidráulicas en aljibes, depósitos de agua, piscinas, conducciones, fosos de ascensor, etc. Protege del agua de lluvia en túneles, sótanos, garajes subterráneos, etc. Impermeabiliza a favor y contrapresión, permitiendo la transpiración del hormigón.	SI	Morteros de Cemento
Resina Epoxi para Hierro, Madera y Cemento	Adhesivo tixotrópico dos componentes, predosificado, idóneo para la unión de hormigón nuevo con viejo, madera, vidrio, mármol, acero y otros sustratos. Permite la unión de hormigones curados entre sí y reparaciones puntuales rápidas.	SI	Adhesivos
Adhesivos Epoxi Anclaje Rápido	Sistema bicomponente, envasado en tubos para facilitar su aplicación, constituido por una mezcla de	SI	Adhesivos

Consulta pública

Materiales Químicos de uso en construcción	Uso Conceptual	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)	Rubro de Uso
	resinas epoxi con cargas minerales seleccionadas, reguladores de viscosidad y aditivos endurecedores de velocidad muy controlada.		
Desencofrante Concentrado para Hierro y Madera	Fluido emulsionable en agua que evita que el hormigón se adhiera a la superficie de moldes y chapas de encofrados, sin alterar el aspecto ni las propiedades de los mismos. Contiene aditivos antioxidantes y anticorrosivos que prolongan la vida útil de los moldes, Facilita las operaciones de desmoldeo, mejorando el acabado de las superficies y piezas donde se aplica, evitando la aparición de aristas defectuosas.	SI	Desencofrante
Masilla Poliuretano	Sellado de juntas de dilatación en construcción, prefabricados, canales, conducciones, metalisterías, etc. Proporciona pegamentos estructurales resistentes a las vibraciones, dilataciones y contracciones, en suelos de hormigón, losas, puentes, pavimentos industriales sometidos a tráfico pesado, adhesivo para colocación de tejas, etc.	SI	Masillas y Selladores
Sellador Elástico Silicónico Neutro	Sellado de juntas de construcción, cristalería, juntas de carpintería, mampostería, materiales cerámicos y sanitarios, vidrio, juntas de ventanas, carpintería de aluminio, etc.	SI	Masillas y Selladores

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
Membrana Curador de Cemento	Protector superficial del hormigón fresco, creando una capa que evita la evaporación rápida del agua de amasado, asegurando una correcta hidratación durante el fraguado. Protege de forma temporal el hormigón de la carbonatación y del ambiente adverso. De uso imprescindible en tiempo caluroso, baja humedad ambiental y fuertes corrientes de aire.	SI	Varios
Espuma de Poliuretano	Se aplica en el relleno y sellado de todo tipo de aberturas entre materiales de construcción en paredes y techos actuando como aislamiento térmico y acústico. Permite la colocación y puesta en obra de ventanas, puertas, etc. Acortando los plazos de finalización de obra. Mejora el rendimiento en operaciones de aislamiento de equipos de refrigeración y frío industrial.	SI	Varios
Gasolina	Solvente para administración en maquinaria y etc.	SI	Varios
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	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
	caliente, y en los mecheros de gas. No suele consumirse en grandes cantidades debido a sus limitaciones de transporte y almacenaje.		
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 por medio de la conexión de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). 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 (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

Consulta pública

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.

En la fase de operación, el agua residual de tipo doméstico generada en el Desarrollo turístico será dirigida directamente a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (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.

Consulta pública

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 siguiente tabla 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-32. Emisiones a la atmósfera por los equipos a utilizar durante la construcción y operación del proyecto.

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

Consulta pública

Equipo	Etapa	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmósfera (g/s)	Tipo de combustible
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 sanitarios portátiles en las áreas de frente de trabajo, dicho material será retirado por la empresa encargada del mantenimiento periódicamente y llevado al lugar indicado por la autoridad municipal correspondiente; mientras que durante la fase de Operación y mantenimiento serán enviados a las plantas de tratamiento que se pretende establecer dentro del proyecto.

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 diariamente al 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

Consulta pública

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, 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.

Consulta pública

- ✓ 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 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 iv
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.2. CONVENIOS O TRATADOS INTERNACIONALES 3
III.2.1. Convenio sobre la Diversidad Biológica 3
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 5
III.2.3. Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación 7
III.3 ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES 8
III.3.1. Leyes 8
III.3.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) 8
III.3.1.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) 10
III.3.1.3. Ley General Vida Silvestre (LGVS) 12
III.3.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos (LGPGIR) 14
III.3.1.5. Ley General de Cambio Climático (LGCC) 16
III.3.1.6. Ley de Aguas Nacionales (LAN) 21
III.3.2. Reglamentos 23
III.3.2.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental 23
III.3.2.2. Reglamento de la Ley General del Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) 25
III.3.2.3. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) 30
III.3.2.4. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) 32
III.3.2.5. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático (LGCC) en Materia del Registro Nacional de Emisiones 34
III.3.2.6. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (LAN) 37
III.4. PLANES DE DESARROLLO EN SUS DIFERENTES NIVELES 39
III.4.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2025-2030 39

Consulta pública

III.4.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT 2020-2024) 42
III.4.3. Plan Estatal de Desarrollo 2021 - 2027 44
III.4.4. Plan Municipal de Desarrollo (PMD 2024 - 2027) 45
III.4.5. Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040 47
III.5. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO 65
III.5.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 65
III.5.2. Programa de Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Urbano y Turístico del municipio de Los Cabos 76
III.7. OTROS INSTRUMENTOS 97
III.7.1. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas. 97
III.7.2. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para Conservación de las Aves (AICAS) 100
III.7.3. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) 102
III.7.3.1. Caracterización de la RHP Sierra de la Laguna y Oasis Aledaños 104
III.7.3.2. Vinculación del proyecto con la problemática identificada por CONABIO en la RHP Sierra de la Laguna y Oasis Aledaños 108
III.7.4. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) 109
III.7.5. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias (RMP) 112
III.7.5.1. Caracterización de la RMP Los Cabos 114
III.7.5.2. Vinculación del proyecto con la problemática identificada por CONABIO en la RMP Los Cabos 115
III.7.6. Ubicación del proyecto con respecto a los sitios Ramsar 116
III.8. NORMAS OFICIALES MEXICANAS 119

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla III-1. Vinculación del proyecto “Nine Palms Resort” con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 1
Tabla III-2. Vinculación de la LGEEPA con el proyecto “Nine Palms Resort”. 8
Tabla III-3. Vinculación del proyecto “Nine Palms Resort” con la LGDFS. 10
Tabla III-4. Vinculación del proyecto “Nine Palms Resort” con la LGVS. 12
Tabla III-5. Vinculación del proyecto “Nine Palms Resort” con la LGPGIR. 14
Tabla III-6. Vinculación del proyecto “Nine Palms Resort” con la Ley General de Cambio Climático. 17

Consulta pública

Tabla III-7. Vinculación del proyecto con la LAN. 21
Tabla III-8. Vinculación del proyecto “Nine Palms Resort” con el reglamento de la LGEEPA en materia de la EIA. 23
Tabla III-9. Vinculación del proyecto “Nine Palms Resort” con el reglamento de la LGDFS. 25
Tabla III-10. Vinculación del proyecto “Nine Palms Resort” con el Reglamento de la LGVS. 30
Tabla III-11. Vinculación del proyecto “Nine Palms Resort” 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. 34
Tabla III-13. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LAN. 37
Tabla III-14. Vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Nacional (2025-2030). 41
Tabla III-15. Vinculación del proyecto con el Plan Sectorial de Medio Ambiente 2020-2024 y su alineación. 42
Tabla III-16. Vinculación del proyecto con el PED 2021-2027 para B.C.S. 44
Tabla III-17. Vinculación del proyecto con el PMD 2021-2024 para el municipio de Los Cabos. 46
Tabla III-18. Usos establecidos para el PDU SJC - CSL 2040. 47
Tabla III-19. Usos de suelo en el AP y parámetros de construcción. 50
Tabla III-20. Vinculación del proyecto con los Usos de Suelo Autorizados del Plan Maestro “Nueve Palmas”. 51
Tabla III-21. Corresponsabilidad sectorial en la conducción del desarrollo sustentable de la UAB 5 (POEGT). 68
Tabla III-22. Vinculación del proyecto “Nine Palms Resort” con el POEGT. 69
Tabla III-23. Criterios ecológicos generales y específicos aplicables a la UGA T-14 que aplican al proyecto. 78
Tabla III-24. Vinculación del proyecto “Nine Palms Resort” con la RHP Sierra de la Laguna y Oasis Aledaños. 108
Tabla III-25. Vinculación del proyecto “Nine Palms Resort” con la RMP Los Cabos. 115
Tabla III-26. Vinculación de la NOM-001-SEMARNAT-1996 con el proyecto. 119
Tabla III-27. Vinculación de la NOM-003-ECOL-1996 con el proyecto. 119
Tabla III-28. Vinculación de la NOM-004-SEMARNAT-2002 con el proyecto. 120
Tabla III-29. Vinculación de la NOM-O15-SEMARNAT/SAGARPA-2007 con el proyecto. 121
Tabla III-30. Vinculación de la NOM-059-SEMARNAT-2010 con el proyecto. 123
Tabla III-31. Vinculación de la NOM-041-SEMARNAT-2015 con el proyecto. 124
Tabla III-32. Vinculación de la NOM-045-SEMARNAT-2006 con el proyecto. 125
Tabla III-33. Vinculación de la NOM-052-SEMARNAT-2005 con el proyecto. 126
Tabla III-34. Vinculación de la NOM-080-SEMARNAT-1994 con el proyecto. 127

Consulta pública

Tabla III-35. Vinculación de la NOM-081-SEMARNAT-1994 con el proyecto. 128

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III-1. Usos de Suelo Autorizados en el AP conforme el Plan Maestro "Nueve Palmas". 49
Figura III-2. Ubicación del proyecto en relación al POEGT. 67
Figura III-3. Ubicación del proyecto en relación a la UGA-T-14. 77
Figura III-4. Ubicación del proyecto "Nine Palms Resort" con respecto a las ANP's más cercanas. 99
Figura III-5. Ubicación del proyecto "Nine Palms Resort" con respecto al AICA Estero de San José. 101
Figura III-6. Ubicación del proyecto "Nine Palms Resort" con respecto a la RHP Sierra de la Laguna y Oasis Aledaños. 103
Figura III-7. Ubicación del proyecto "Nine Palms Resort" con respecto a la RTP Sierra de La Laguna. 111
Figura III-8. Ubicación del proyecto "Nine Palms Resort" con respecto a la RMP Los Cabos. 113
Figura III-9. Ubicación del proyecto "Nine Palms Resort" con respecto a los sitios Ramsar. 118

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 efectivas las primeras. El proyecto "Nine Palms Resort", de acuerdo con sus obras y actividades, se ajusta a las disposiciones constitucionales que pudieran incidir en su desarrollo, las cuales se señalan a continuación y que en el cuerpo de este capítulo se demuestra su cumplimiento.

Tabla III-1. Vinculación del proyecto "Nine Palms Resort" 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 (Desarrollo turístico y sus obras complementarias) en una superficie de 784,531.04 m^2 (78.453 ha). Para el establecimiento del proyecto se propone una dosificación en la cual se consideran áreas verdes. Como principal medida de mitigación se ejecutarán un Programa de rescate y reubicación de ejemplares de flora silvestre, así como un Programa de 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 medidas de mitigación planteadas, no se contraviene con lo señalado en el artículo 4,

Consulta pública

Criterio	Vinculación
	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 ingresa la presente MIA-P, con la cual se pretende obtener la autorización en materia de Impacto ambiental y a la par se estaría presentando el ETJ, con el cual se pretende obtener la autorización en materia de cambio de uso de suelo, de manera que se regule el aprovechamiento de terrenos donde se distribuyen recursos naturales, asegurando mantener la continuidad de los procesos biológicos y los servicios ambientales de la región, a través de las medidas propuestas.

Consulta pública

III.2. CONVENIOS O TRATADOS INTERNACIONALES

III.2.1. Convenio sobre la Diversidad Biológica

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

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

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

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

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

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

Consulta pública

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:

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".*

Consulta pública

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

Por ello, a la par del presente estudio de MIA-P se presenta el ETJ con la finalidad de obtener la autorización en materia de Impacto ambiental y cambio de usos de suelo, de manera que el proyecto se ajuste a las disposiciones del marco normativo interior como a la exigencia del CDB al someter los impactos generados al correspondiente procedimiento, a fin de que la autoridad ambiental emita la resolución que en derecho corresponda, y en su caso, autorice el proyecto con las condiciones necesarias para la protección de la biodiversidad.

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

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

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

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

Consulta pública

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.*

Asimismo, 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

Consulta pública

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 "Nine Palms Resort", se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras 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 (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), todos los residuos generados durante las diferentes etapas del proyecto, serán manejados conforme a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables en la materia, tal como se manifiesta más adelante. Asimismo, cabe destacar que no se pretende realizar movimientos transfronterizos de los mismos, por lo que, no hay disposiciones que observar por parte de este tratado internacional.

Consulta pública

III.3 ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES

III.3.1. Leyes

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.3.1.1. 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, particularmente en lo siguiente:

Tabla III-2. Vinculación de la LGEEPA con el proyecto "Nine Palms Resort".

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

Consulta pública

Criterio	Vinculación
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 Desarrollo turístico y sus obras complementarias, considerando básicamente los siguientes elementos Áreas de conexión con la naturaleza, Lotes tipo A, Lotes tipo B, Vialidades, Área de uso especial, Lotes tipo C, Áreas comunes, Estacionamiento, Departamentos, Alberca/bar, Hotel, Amenidades, Camino a la playa, Planta desalinizadora y PTAR, mismos que se describen en el Capítulo II de esta MIA-P.
Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites	Se elabora la presente MIA-P para dar cumplimiento a las Fracciones VII y IX del mencionado artículo. Con la finalidad de obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental para la

Consulta pública

Criterio	Vinculación
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;	construcción y desarrollo del proyecto "Nine Palms Resort", el cual conforme a su dosificación propone la siguiente dosificación: Áreas de conexión con la naturaleza, Lotes tipo A, Lotes tipo B, Vialidades, Área de uso especial, Lotes tipo C, Áreas comunes, Estacionamiento, Departamentos, Alberca/bar, Hotel, Amenidades, Camino a la playa, Planta desalinizadora y PTAR, mismos que se describen en el Capítulo II de esta MIA-P.
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 integran 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 "Nine Palms Resort".

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

Tabla III-3. Vinculación del proyecto "Nine Palms Resort" 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	El proyecto "Nine Palms Resort", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un Desarrollo turístico y sus obras complementarias, el cual, para su desarrollo

Consulta pública

Criterio	Vinculación
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).	contempla actividades de remoción de vegetación forestal para la construcción de algunos conceptos. Considerando el Área del Proyecto (AP), de la superficie total (78.453 ha), 75.591 ha se encuentran cubiertas de vegetación forestal correspondientes a Matorral sarcocaule y 2.862 ha corresponden a Sin vegetación aparente. Tomando en cuenta que la superficie forestal corresponde a 78.453 ha, tenemos que esta misma superficie se realizarán actividades de 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 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	La superficie donde se pretende desarrollar el proyecto “Nine Palms Resort” cuenta con una superficie total de 78.453 ha, de las cuales 75.591 ha (96.35% de la superficie total), se encuentran cubiertas por vegetación forestal correspondiente a Matorral sarcocaule y 2.862 ha (3.65% de la superficie total), se encuentran Sin vegetación aparente. Dentro del proyecto y sus actividades se realizarán actividades de remoción de vegetación dentro de la superficie forestal reportada en el AP. Para dar cumplimiento al presente Artículo, se presentará ante la SEMARNAT, el ETJ, mediante el cual se demuestre que la

Consulta pública

Criterio	Vinculación
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.	biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas 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.

III.3.1.3. Ley General Vida Silvestre (LGVS)

Tabla III-4. Vinculación del proyecto “Nine Palms Resort” 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,	El proyecto denominado “Nine Palms Resort” consiste en la construcción de un desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, siendo específicamente Desarrollo turístico y sus obras

Consulta pública

Criterio	Vinculación
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.	complementarias, el cual, en ninguna de sus etapas se contempla el aprovechamiento de fauna silvestre. Si bien, con el desarrollo del proyecto se contempla la remoción de vegetación, que provocará la modificación de hábitat de la fauna silvestre que se desarrolla en el predio. Como parte de las 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 translocación 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 “Nine Palms Resort”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, siendo específicamente de la construcción de un Desarrollo turístico y sus obras complementarias, la cual, en su dosificación de áreas presentada en el Capítulo II del presente documento, no contempla actividades de 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

Consulta pública

Criterio	Vinculación
	ejecutará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, al momento de ejecutar dicho programa, se tomarán en cuenta las medidas tendientes a dar cumplimiento a las disposiciones de este capítulo, dando un trato digno y respetuoso a las especies referidas; con lo que se dará cumplimiento a lo señalado en el presente Artículo.

III.3.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión 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-5. Vinculación del proyecto "Nine Palms Resort" 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, y serán estos mismos los que deberán contratar empresas debidamente autorizadas para el trasporte y disposición final de los mismos. 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

Consulta pública

Artículo	Vinculación
	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 correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.	Para las obras y actividades relacionadas con la construcción del proyecto (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el constructor se encargará de registrar a dicha obra ante la SEMARNAT. Por su parte, durante la etapa de Operación del proyecto, la 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	Los residuos peligrosos generados por la construcción y operación de la maquinaria y el

Consulta pública

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

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

La Ley General de Cambio Climático (LGCC), en su **Artículo 1**, establece que "*La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y*

Consulta pública

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 "Nine Palms Resort", 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-6. Vinculación del proyecto "Nine Palms Resort" 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 "Nine Palms Resort", dará cumplimiento a la presente ley, a través de la verificación del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas, con las cuales se hace la vinculación correspondiente en el presente documento. Esto con la finalidad de obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental para el desarrollo de un proyecto de baja magnitud, considerando que se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias).
Artículo 2. Esta Ley tiene por objeto: **Fracción I.** Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;	El proyecto "Nine Palms Resort" dará cumplimiento a la presente ley, a través de la verificación del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes. Asimismo, 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

Consulta pública

Criterio	Vinculación
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.	de medidas de prevención y/o mitigación para disminuir la acción que se pudiera generar sobre el ambiente, considerando el tipo de proyecto que se pretende desarrollar. En el contexto anterior, por medio del Capítulo VI del presente documento, se plasmas las medidas preventivas, medidas operativas o de respuesta para hacer frente a los posibles impactos que se pudieran generar ante la ejecución del proyecto. Esto con la finalidad de obtener la autorización en Materia Impacto Ambiental para el desarrollo del proyecto.
Artículo 7. Son atribuciones de la federación las siguientes: **Fracción VI.** Establecer, regular e instrumentar las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con esta Ley, los tratados internacionales aprobados y demás disposiciones jurídicas aplicables, en las materias siguientes: a) Preservación, restauración, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, los ecosistemas terrestres, acuáticos, marinos, costeros, islas, cayos, arrecifes y los recursos hídricos; j) Desarrollo regional y desarrollo urbano;	El proyecto "Nine Palms Resort" se trata de un proyecto que consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), cuyas actividades que implica son de bajo impacto y dará cumplimiento a la presente ley, mediante la aplicación de una serie de medidas ambientales propuestas en el Capítulo VI del presente documento. Dentro de las medidas se contemplan una serie de pláticas de sensibilización en donde se traten diferentes temas entre ellos el cuidado de los recursos naturales, etc. Con lo anterior, se contribuirá a dar cumplimiento con la presente ley, dentro de las cuales se encuentran las siguientes: ✓ Ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre al interior del predio donde se plantea el desarrollo del proyecto. ✓ Ejecución de un Programa de

Consulta pública

Criterio	Vinculación
	ahuyentamiento, captura y/o translocación 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 Desarrollo turístico y sus obras complementarias, cuyas actividades implicarían una serie de emisiones contaminantes, las cuales, surgirían principalmente durante las actividades de las etapas Preparación del sitio y Construcción, que es donde se daría operación de maquinaria y equipo, mismas que, serán de menor uso durante la etapa de Operación y mantenimiento. Para el desarrollo del proyecto se requiere la remoción de vegetación forestal, por lo que, para minimizar los impactos que se generen al medio ambiente se proponen una serie de medidas de prevención y/o mitigación, dentro de las cuales se encuentran las siguientes: ✓ Ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre al interior del predio donde se plantea el

Consulta pública

Criterio	Vinculación
	desarrollo del proyecto. ✓ Ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación 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: • El abasto de agua para el proyecto se llevará a cabo mediante el uso de una Planta desalinizadora. • El abasto de energía eléctrica será por medio de conexión con la CFE. • 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 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 proyecto en cuestión, se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente la construcción de un Desarrollo turístico y sus obras complementarias, cuyas actividades no contemplan aquellas que tengan como resultado de manera directa la mitigación o reducción de emisiones.

Consulta pública

Criterio	Vinculación
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.	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.3.1.6. Ley de Aguas Nacionales (LAN)

El proyecto “Nine Palms Resort", dentro de la infraestructura que contempla para el desarrollo del proyecto, se encuentra la instalación de una Planta desalinizadora para lo cual, se requerirá de la extracción de agua de salobre, por lo tanto, se realizarán los trámites correspondientes ante la CONAGUA con la finalidad de obtener los permisos para la apertura del mismo, considerando que esta actividad es de competencia Federal, a continuación, se presenta la vinculación del proyecto con la LAN.

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

Disposición Legal	Vinculación
Artículo 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y	El proyecto “Nine Palms Resort” se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias); con la finalidad de minimizar la presión que existe sobre el acuífero donde se ubica el proyecto, para el abasto de agua durante la Operación y mantenimiento del proyecto se instalará una Planta desalinizadora, para lo cual se

Consulta pública

Disposición Legal	Vinculación
asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas. …….	requerirá el aprovechamiento de aguas nacionales. Por lo tanto, la Promovente realizará los trámites correspondientes ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), en el Estado de Baja California Sur, para poder contar con los permisos necesarios y estar en condiciones de realizar el aprovechamiento de las aguas nacionales, con lo que se dará cumplimiento al presente Artículo.
Artículo 21. La solicitud de concesión o asignación deberá contener al menos: **I.** Nombre y domicilio del solicitante; **II.** La cuenca hidrológica, acuífero en su caso, región hidrológica, municipio y localidad a que se refiere la solicitud; **III.** El punto de extracción de las aguas nacionales que se soliciten; **IV.** El volumen de extracción y consumo requeridos; **V.** El uso inicial que se le dará al agua, sin perjuicio de lo dispuesto en el Párrafo Quinto del Artículo 25 de la presente Ley; cuando dicho volumen se pretenda destinar a diferentes usos, se efectuará el desglose correspondiente para cada uno de ellos; **VI.** El punto de descarga de las aguas residuales con las condiciones de cantidad y calidad; **VII.** El proyecto de las obras a realizar o las características de las obras existentes para su extracción y aprovechamiento, así como las respectivas para su descarga, incluyendo tratamiento de las aguas residuales y los procesos y medidas para el reúso del agua, en su caso, y restauración del recurso hídrico; en adición deberá	La solicitud de la concesión para el aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará conforme a lo señalado en el presente Artículo, con lo que se dará cumplimiento a lo que señala en el mismo.

Consulta pública

Disposición Legal	Vinculación
presentarse el costo económico y ambiental de las obras proyectadas, esto último conforme a lo dispuesto en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y **VIII.** La duración de la concesión o asignación que se solicita. …..	
Artículo 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.	Como parte de las medidas de prevención y mitigación que se proponen y presentan en el Capítulo VI del presente estudio, se contempla lo siguiente: • Usar contenedores por cada tipo de residuo que se genere. • Contar con un almacén temporal para el acopio de los residuos. • No realizar el mantenimiento de maquinaria o equipo en las áreas del proyecto. • Se contratará a una empresa certificada para el manejo, traslado y disposición final de los residuos que se generen en cada una de las etapas del proyecto, por lo tanto, se da cumplimiento al citado Artículo.

III.3.2. Reglamentos

III.3.2.1. 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 “Nine Palms Resort” 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,	El proyecto que se evalúa mediante el presente estudio se trata de un Desarrollo inmobiliario en

Consulta pública

Criterio	Vinculación
requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: **Inciso A)** Hidráulicas **Fracción XII.** Plantas desaladoras; **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:	ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un Desarrollo turístico y sus obras complementarias. Para la ejecución del proyecto se requiere de actividades de remoción de vegetación para la posterior construcción de obras relacionadas a un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros. Como se ha descrito en el párrafo anterior, para desarrollar las actividades del presente proyecto, así como 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
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.	

III.3.2.2. Reglamento de la Ley General del Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

Tabla III-9. Vinculación del proyecto "Nine Palms Resort" 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	El proyecto "Nine Palms Resort", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, siendo específicamente de la construcción de un Desarrollo turístico y sus obras complementarias, para lo cual se requerirá contar con la autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF). 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 1** del presente documento se presenta la documentación legal de la Promovente y el predio donde se pretende obtener la autorización del presente proyecto.

Consulta pública

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

Consulta pública

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

Consulta pública

Artículo	Vinculación
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 restauración y su mantenimiento, que para tal efecto establezca la Comisión. Los costos de	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
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.3.2.3. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

Tabla III-10. Vinculación del proyecto "Nine Palms Resort" con el Reglamento de la LGVS.

Criterio	Vinculación
Artículo 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría.	El presente proyecto que lleva por nombre "Nine Palms Resort", 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 78.453 ha, de las cuales, 75.591 ha se encuentran cubiertas por vegetación forestal del tipo Matorral sarcocaule en donde pudiera llegar a existir desarrollo de hábitats de

Consulta pública

Criterio	Vinculación
	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 translocación de fauna silvestre, por lo tanto, se considera que el desarrollo del proyecto no contraviene lo señalado en el presente Artículo.
Artículo 91. La Secretaría podrá autorizar el aprovechamiento extractivo de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre para los fines a los que se refiere el artículo 83 de la Ley, para lo cual el interesado, además de lo señalado en el artículo 12 de este Reglamento.	El proyecto en cuestión, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, siendo específicamente de la construcción de un Desarrollo turístico y sus obras complementarias, el cual, no contempla realizar actividades de aprovechamiento extractivo de ejemplares, partes o derivados de fauna silvestre, por lo tanto, el desarrollo del mismo, no contraviene lo señalado en el presente Artículo.
Artículo 91 Bis. La Secretaría podrá autorizar el aprovechamiento extractivo de ejemplares de especies en riesgo cuando se dé prioridad a la 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 "Nine Palms Resort", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, siendo específicamente de la construcción de un Desarrollo turístico y sus obras complementarias, el cual, no contempla realizar el aprovechamiento extractivo de ejemplares de especies en riesgo para actividades de restauración, repoblamiento, reintroducción e investigación científica. Como medida de mitigación por los impactos que se pudieran generar sobre la fauna silvestre por el desarrollo del proyecto, se propone la ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, el cual se llevará a cabo conforme a la legislación vigente y a lo que la autoridad competente designe, por lo tanto, con el desarrollo del proyecto no se contraviene lo señalado en el presente Artículo.

Consulta pública

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

Tabla III-11. Vinculación del proyecto "Nine Palms Resort" con el reglamento de la LGPGIR.

Artículo	Vinculación
Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: … III. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida; y ...	Por el tipo de proyecto (Desarrollo turístico y sus obras complementarias) 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: …	La 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 poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial;	Los residuos peligrosos generados durante la ejecución del proyecto, serán clasificados dependiendo del tipo de residuo que se trate, en contenedores debidamente marcados, para su posterior manejo y disposición final a través de una empresa que cuente con las autorizaciones de la SEMARNAT, para la recolección, almacenamiento, transporte y disposición final en los sitios autorizados para este fin, cumpliendo con todas medidas señaladas en el presente Artículo.

Consulta pública

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

Consulta pública

Artículo	Vinculación
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. Asimismo, 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.

III.3.2.5. 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	El proyecto “Nine Palms Resort” se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente en la construcción de un Desarrollo turístico y sus

Consulta pública

Criterio	Vinculación
Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes: **Fracción VI.** Sector Comercio y Servicios: **a.** Subsector construcción.	obras complementarias, 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; **e. Subsector turismo** e.1. Hoteles, moteles y similares;	El proyecto "Nine Palms Resort" de acuerdo con la clasificación de los sectores se encuentra inmerso dentro del sector comercio y servicios y subsector construcción y turismo, ya que se trata de la construcción de un Desarrollo turístico y sus obras complementarias, para lo cual, se realiza la vinculación correspondiente, a través de la verificación del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas. Asimismo, las actividades del proyecto se desarrollarán de manera que se regulen las acciones que generen alteraciones al cambio climático, mediante la ejecución de una serie de medidas de prevención y/o mitigación para disminuir la acción que se pudiera generar sobre el ambiente. Esto con la finalidad de obtener la autorización en materia de impacto ambiental para el desarrollo del proyecto.
Artículo 5. Para los efectos del artículo 87,	El proyecto "Nine Palms Resort" tendrá en

Consulta pública

Criterio	Vinculación
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.	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. Asimismo, en caso de que se llegará a presentar algún gas o compuesto de acuerdo con lo estipulado en el presente artículo, se tomarán en cuenta las acciones pertinentes para el manejo y control del mismo, con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido y estar en condiciones de obtener las autorizaciones correspondientes en materia de Impacto Ambiental.
Artículo 26. Las personas físicas o morales que hayan implementado proyectos o actividades que tengan como resultado la Mitigación, reducción o absorción de Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, si éstos se han realizado en el territorio nacional, podrán solicitar la inscripción de dicha información en el Registro, previo Dictamen de Validación expedido por un Organismo acreditado y aprobado para tal efecto, que certifique el resultado de dichos proyectos. Para los efectos	El proyecto en cuestión, se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente en la construcción de un Desarrollo turístico y sus obras complementarias, 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, las cuales, tendrán como objetivo mitigar y/o prevenir la

Consulta pública

Criterio	Vinculación
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.	generación de emisiones contaminantes a la atmosfera de acuerdo con lo establecido en la presente ley; dichas medidas se integran como parte del Capítulo VI del presente documento.

III.3.2.6. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (LAN)

En la siguiente tabla se presenta la vinculación del proyecto "Nine Palms Resort" con el presente reglamento.

Tabla III-13. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LAN.

Disposición Legal	Vinculación
Artículo 31. Las solicitudes de concesión o asignación deberán contener los datos mencionados en el artículo 21 de la "Ley"; deberán presentarse por escrito, pudiendo utilizar los formatos aprobados por "La Comisión" a que se refiere el artículo 7o., del presente "Reglamento", y deberán ir acompañadas por los siguientes documentos: **I.** Los que acrediten la personalidad con que se ostenta el solicitante, en su caso; **II.** La copia del acta constitutiva cuando se trate de persona moral; **III.** El que acredite la propiedad o posesión del terreno en donde se localice el aprovechamiento de aguas del subsuelo, así como, en su caso, la solicitud de las servidumbres que se requieran; **IV.** El croquis de localización del aprovechamiento, incluidos los puntos de descarga y, en su caso, los planos de los terrenos que van a ocuparse con las distintas obras e instalaciones;	Para la presentación de la solicitud de la concesión para el aprovechamiento de aguas nacionales, se utilizarán los formatos aprobados por la Comisión, de igual manera se adjuntarán los documentos que se señalan en el presente Artículo, con lo que se dará cumplimiento al mismo.

Consulta pública

Disposición Legal	Vinculación
V. La memoria técnica con los planos correspondientes que contengan la descripción y características de las obras realizadas o por realizar para efectuar el aprovechamiento, así como las necesarias para la disposición y tratamiento de las aguas residuales y las demás medidas para prevenir la contaminación de los cuerpos receptores, a efecto de cumplir con lo dispuesto en la "Ley"; **VI.** La documentación técnica que soporte la solicitud en términos del volumen de consumo requerido, el uso inicial que se le dará al agua y las condiciones de cantidad y calidad de la descarga de aguas residuales respectivas, y **VII.** Los que, en su caso, amparen legalmente el aprovechamiento que con anterioridad venían efectuando.	
Artículo 134. Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.	El aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará conforme la Ley y Reglamento de Aguas Nacionales lo señale, así como también se realizarán las medidas correspondientes para prevenir la contaminación del recurso.
Artículo 151. Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.	Como parte de las medidas de prevención y mitigación que se proponen y presentan en el Capítulo VI del presente estudio, se contempla lo siguiente: - Usar contenedores por cada tipo de residuo que se genere. - Contar con un almacén temporal para el acopio de los residuos. - No realizar el mantenimiento de maquinaria o equipo en las áreas del

Consulta pública

Disposición Legal	Vinculación
	proyecto. - Las aguas de rechazo de la Planta desalinizadora serán inyectadas en los pozos de rechazo. - Se contratará a una empresa certificada para el manejo, traslado y disposición final de los residuos que se generen en cada una de las etapas del proyecto, por lo tanto, se da cumplimiento al citado Artículo.

III.4. PLANES DE DESARROLLO EN SUS DIFERENTES NIVELES

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

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

En cumplimiento a la citada disposición constitucional, el Ejecutivo Federal elaboró el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2025 - 2030, publicado el 15 de abril de 2025, de acuerdo a lo establecido en la Ley de Planeación.

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

El Plan de Desarrollo Nacional 2025 - 2030, se articula sobre cuatro ejes generales y tres ejes transversales que estructuran la política pública en su conjunto.

- Gobernanza con justicia y participación ciudadana.
- Desarrollo con bienestar y humanismo.
- Economía moral y trabajo.

Consulta pública

- Desarrollo sustentable.
- Igualdad sustantiva y derechos de las mujeres.
- Innovación pública para el desarrollo tecnológico nacional.
- Derechos de las comunidades indígenas y afromexicanas.

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

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

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

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

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

Referente al eje transversal **Innovación pública para el desarrollo tecnológico nacional,** este tiene como objetivo utilizar la tecnología y la digitalización para mejorar

Consulta pública

los servicios públicos, ahorrar tiempo y recursos, ayudando a combatir la corrupción y fortaleciendo la ciberseguridad.

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

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

Tabla III-14. Vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Nacional (2025-2030).

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

Consulta pública

Eje	Descripción	Vinculación
		proyecto, por lo tanto, el presente proyecto se alinea a lo señalado en el Eje de la Economía del Plan Nacional de Desarrollo.

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

Si bien, para el presente año, el documento en cuestión le correspondería vinculación con un Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales posterior al año 2024, este se consultó en los sitios oficiales, no encontrándose resultados, por lo que, para la fecha de elaboración de la MIA-P, del proyecto "Nine Palms Resort" se utilizará la versión 2020-2024.

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

Tabla III-15. Vinculación del proyecto con el Plan Sectorial de Medio Ambiente 2020-2024 y su alineación.

Disposición del PROMARNAT	Vinculación
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 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:	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 (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual, de manera indirecta promoverá el crecimiento sostenido y sustentable de la región. Asimismo, el proyecto se ajusta a los instrumentos de política ambiental y normativa que le resultan aplicables, tal y como se demuestra a lo largo del presente capítulo, ya que promoverá el desarrollo regional equilibrado, aprovechando las ventajas competitivas de la región, según dispone el PROMARNAT.

Consulta pública

Disposición del PROMARNAT	Vinculación
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 que se relaciona con el proyecto son: **Objetivo 1** Estrategia prioritaria 1.1.- Fomentar la conservación, protección y monitoreo de ecosistemas, agroecosistemas y su	

Consulta pública

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

III.4.3. Plan Estatal de Desarrollo 2021 - 2027

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

Tabla III-16. 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	El proyecto denominado “Nine Palms Resort”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de

Consulta pública

PED 2021 - 2027	Vinculación
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.	un Desarrollo turístico y sus obras complementarias. De acuerdo a los Ejes rectores del PED 2021 - 2027, el proyecto se alinea con los ejes rectores III (Reactivación económica y empleo incluyente) y IV (Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad). Para el desarrollo del proyecto se requerirá de mano de obra la cual se buscará que en principio sea de las áreas cercanas al proyecto, y en segundo término personal de 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 realizarán actividades de remoción de vegetación, sin embargo, para minimizar los afectos que se pudieran causar al medio ambiente, se propone una serie de medidas de prevención y/o mitigación, las cuales se integran en el Capítulo VI del presente documento. Por lo anterior expuesto se concluye que el proyecto no contraviene lo señalado en el Plan Estatal de Desarrollo, por lo tanto, el proyecto se considera viable de ejecutarse.

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

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

Consulta pública

Tabla III-17. Vinculación del proyecto con el PMD 2021-2024 para el municipio de Los Cabos.

PMD 2024 - 2027	Vinculación
El Plan Municipal de desarrollo Los Cabos 2024-2027, ha sido elaborado con el objetivo de establecer ejes estratégicos, proyectos, acciones y metas que se deberán emprender para guiar el desarrollo de las políticas públicas del Gobierno municipal. El Plan se compone de 8 Ejes Prioritarios, los cuales se presentan a continuación. Eje 1. Bienestar e inclusión social. Eje 2. Desarrollo económico sostenible. Eje 3. Gestión integral del agua. Eje 4. Infraestructura y movilidad. Eje 5. Servicios públicos integrales. Eje 6. Construyendo una mejor seguridad pública. Eje 7. Gobierno innovador y transparente. Eje 8. Protección ecológica y conservación de los recursos naturales.	El proyecto "Nine Palms Resort", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, siendo específicamente de la construcción de un Desarrollo turístico y sus obras complementarias. De acuerdo a los ejes prioritarios del Plan Municipal de Desarrollo, el proyecto se inserta en el **Eje 2. Desarrollo económico sostenible.** 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 un Programa de rescate de y reubicación de flora, un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, así como la renta maquinaria pesada y equipo para las actividades de remoción de vegetación. Durante la etapa de Construcción se requerirá de materiales e insumos que se adquirirán en los establecimientos dedicados a la venta de los mismos. Durante la etapa de Operación y mantenimiento del proyecto se requerirán los servicios de recolección de residuos, jardinería, mantenimiento, entre otros, por lo tanto, se contratarán empresas que se dedican a realizar estas actividades. Como se puede apreciar, con la ejecución del presente proyecto se coadyuvará en el desarrollo de la economía local, regional y municipal, lo que se

Consulta pública

PMD 2024 - 2027	Vinculación
	traduce en un aumento en la calidad de vida de las personas que laboren en el proyecto.

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

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

Tabla III-18. Usos establecidos para el PDU SJC - CSL 2040.

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

En atención a la zonificación secundaria señalada en el presente PDDU, se determinó que el AP no se encuentra inmerso dentro de la zonificación del Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas B.C.S. 2040, sin embargo, el presente proyecto forma parte del **Plan Maestro de Usos de suelo "Nueve Palmas", mismo que cuenta con la Autorización de Uso de Suelo emitida en Sesión Extraordinaria mediante el Acuerdo No. 031, Acta Numero 11 de fecha de 23 de diciembre de 2024** (**Anexo 4**).

Consulta pública

De acuerdo a la autorización del Plan Maestro se determinaron 5 usos de suelo principales: AT0 (Turístico Hotelero), RT0 (Residencial Turístico), APE (Área de Preservación Ecológica), Comercio y servicios, y Áreas Naturales, siendo los usos **AT0 (Turístico Hotelero), RT0 (Residencial Turístico)** y **APE (Área de Preservación Ecológica)** los asignados al AP, tal como se muestra en la Figura III-1.

Consulta pública

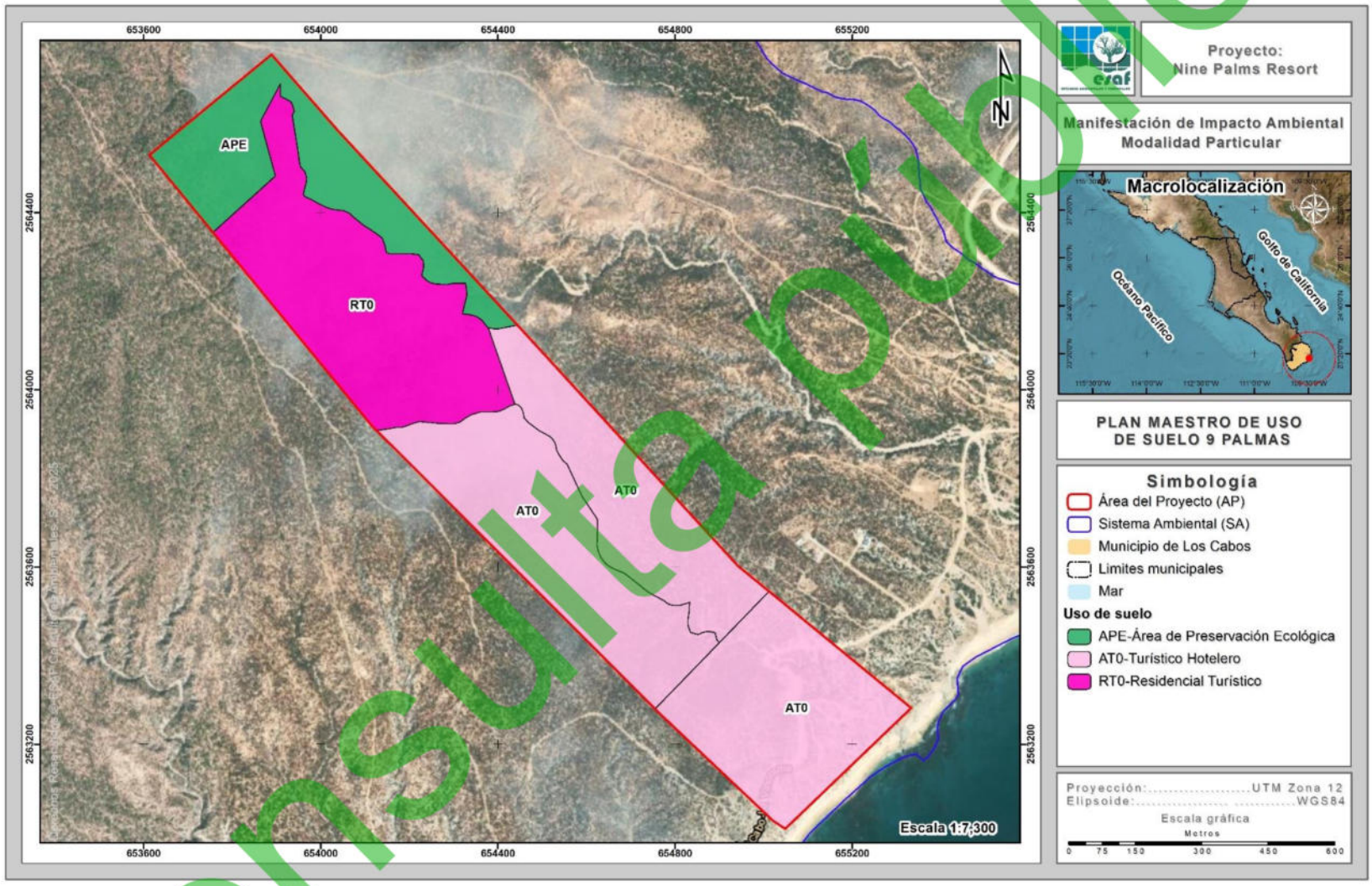


Figura III-1. Usos de Suelo Autorizados en el AP conforme el Plan Maestro “Nueve Palmas”.

Consulta pública

Es importante aclarar que, conforme a la autorización de uso de suelo previamente citada, estos usos de suelo se dividen en polígonos más pequeños (Tabla III-19) con diferentes parámetros de construcción, tal como se muestra en la Figura III-1.

Tabla III-19. Usos de suelo en el AP y parámetros de construcción.

No.	Usos de suelo		Superficie (m²)	Superficie (ha)	Densidad	COS	CUS	Niveles
1	AT0 - Turístico Hotelero	Hotel y Club de Playa	156,000.00	15.600	NE	0.50	1.80	6
2		Lotes tipo A	171,000.00	17.100	8 viv/ha	0.50	0.60	2
3		Lotes tipo B	127,776.14	12.778	8 viv/ha	0.50	0.60	2
4	RT0 - Residencial Turístico	Lotes tipo A	208,000.00	20.800	16 viv/ha	0.50	0.60	2
5	APE - Área de Preservación Ecológica	Lote tipo C	105,966.41	12.175	5 viv/ha	NE	NE	NE
5	**Totales**		**768,742.54**	**78.453**				

Por lo anterior, a continuación, se muestra la vinculación del proyecto con cada uso de suelo autorizado.

Consulta pública

Tabla III-20. Vinculación del proyecto con los Usos de Suelo Autorizados del Plan Maestro "Nueve Palmas".

<table>
<tr><th>Criterios</th><th>Vinculación</th></tr>
<tr>
<td>

- ***AT0- Turístico Hotelero***

Hoteles, condo-hoteles, condominios Verticales.

Pudiéndose ocupar como **máximo 0.5** veces la superficie del terreno **(C.O.S.).**

En esta zona la superficie máxima que se puede construir **(C.U.S.)** es equivalente a **1.8** veces la superficie total del lote.

La altura **será 6 niveles o 21 m a nivel** lecho superior de losa y con una altura máxima de pretil de 1.2 m y se tomará de acuerdo a la topografía del terreno (Ver ejemplos en guía de diseño).

En caso de bóvedas o losas inclinadas el nivel máximo será de 22.2 m de altura, sin exceder la altura máxima establecida.

Las **restricciones de**

</td>
<td>

El proyecto "Nine Palms Resort" pretende desarrollarse en una superficie total de 768,742.54 m² (78.453 ha), sin embargo, de acuerdo a la Autorización de Uso de Suelo emitida en Sesión Extraordinaria mediante el **Acuerdo No. 031, Acta Numero 11 de fecha de 23 de diciembre de 2024** (**Anexo 4**), al AP le corresponden 5 tipos de suelo (Hotel y Amenidades, Departamentos, Lotes tipo A, Lotes tipo B y Lotes tipo C) por lo que a continuación se presentan las características del proyecto con respecto a cada tipo de suelo.

Hotel y Amenidades

Densidad del proyecto

Este uso de suelo cuenta con una superficie de 156,000.05 m² (15.600 ha) y en él se propone un **Hotel** con 40 cuartos, así como cuatro (4) torres de **Departamentos** con 71, 12, 42 y 42 departamentos cada uno (167 departamentos en total).

Coeficiente de Ocupación del Suelo (C.O.S.)

En este tipo de suelo se permite un C.O.S. de **0.5 (78,000.03 m²)** mientras que el proyecto contempla una superficie de desplante de **6,418.75 m²** que corresponde a un **C.O.S de 0.04**, lo cual está por debajo del C.O.S. permitido, por lo tanto, no se contraviene lo señalado en la autorización, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Hotel y club de Playa

No.	Concepto	Superficie (m²)	Superficie de desplante (m²)
1	Áreas de conexión con la naturaleza	109,401.15	0.00
2	Lotes tipo A	0.00	0.00
3	Lotes tipo B	0.00	0.00
4	Vialidades	14,320.80	0.00
5	Área de uso especial	10,933.70	0.00
6	Lotes tipo C	0.00	0.00
7	Áreas comunes	6,390.51	0.00
8	Estacionamiento	5,454.69	0.00
9	Departamentos	4,250.01	4,250.01

</td>
</tr>
</table>

Consulta pública

Criterios	Vinculación

construcción se establecen de 10 m en todo el frente del lote, 10 m en las colindancias con la Zona Federal Marítimo Terrestre y 20% del frente del lote como restricciones laterales (10% en cada lado), en ningún caso, las restricciones laterales totales serán mayores a 24 metros. Los requerimientos mínimos de estacionamiento para hoteles y condominios de tiempo compartidos se deberán cumplir con la normatividad de estacionamiento según tabla de estacionamientos. Estacionamientos cubiertos o en sótanos no contaran como C.O.S. ni C.U.S. Se deberá tener como **mínimo un 20%** del área de terreno **como área permeable**.

10	Alberca/bar	2,134.37	0.00
11	Hotel	1,106.92	1,106.92
12	Amenidades	1,061.82	1,061.82
13	Camino a la playa	746.08	0.00
14	Planta desalinizadora	100.00	0.00
15	PTAR	100.00	0.00
15	**Totales**	**156,000.05**	**6,418.75**
	C.O.S. Permitido	**0.5**	**78,000.03**
	C.O.S. del Proyecto	**0.04**	**6,418.75**

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

En este tipo de suelo se permite un C.U.S. de **1.8 (280,800.09 m²)** mientras que el proyecto contempla una superficie de construcción de **33,113.14 m²** que corresponde a un **C.U.S de 0.21**, lo cual está por debajo del C.U.S. permitido, por lo tanto, no se contraviene lo señalado en la autorización, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Hotel y club de Playa			
No.	**Concepto**	**Superficie (m²)**	**Superficie de construcción (m²)**
1	Áreas de conexión con la naturaleza	109,401.15	0.00
2	Lotes tipo A	0.00	0.00
3	Lotes tipo B	0.00	0.00
4	Vialidades	14,320.80	0.00
5	Área de uso especial	10,933.70	0.00
6	Lotes tipo C	0.00	0.00
7	Áreas comunes	6,390.51	0.00
8	Estacionamiento	5,454.69	0.00
9	Departamentos	4,250.01	25500.03
10	Alberca/bar	2,134.37	0.00
11	Hotel	1,106.92	4427.66
12	Amenidades	1,061.82	3185.45
13	Camino a la playa	746.08	0.00
14	Planta desalinizadora	100.00	0.00
15	PTAR	100.00	0.00
15	**Totales**	**156,000.05**	**33,113.14**

Consulta pública

Criterios	Vinculación
Se podrán construir Villas, Suites, Condominios Horizontales y Conjuntos Residenciales. Densidad neta de 12 viv. /Ha. y vecinal de **8 viv. /Ha.** **Terreno mínimo de 800 m** con un **frente mínimo de 20 m**. La superficie máxima de ocupación **(C.O.S.)** será de **0.5** veces la superficie total del predio. Pudiéndose construir como máximo **(C.U.S.)** hasta **0.6** veces la superficie del lote. La altura máxima de las construcciones sin contar tinacos, será de **2 niveles o 7.5 m a nivel lecho** superior de losa y con una altura máxima de pretil de 1.2 y se tomará de acuerdo a la topografía del terreno. (ver ejemplos en guía de diseño).	

C.U.S. Permitido	**1.8**	**280,800.09**
C.U.S. del Proyecto	**0.21**	**33,113.14**

Alturas permitidas

La altura máxima permitida no deberá exceder los 6 niveles o 21 m a nivel lecho superior de losa. De acuerdo el diseño y construcción del proyecto, se pretende los siguientes niveles:

Concepto		No. de niveles
Departamentos	Torre 1	6
	Torre 2	6
	Torre 3	6
	Torre 4	6
Hotel		4
Amenidades		3

Por lo anterior, el diseño del proyecto no contraviene en lo señalado en la autorización.

Restricciones de construcción

Respecto a lo señalado, se le comunicará al contratista encargado del diseño y construcción del proyecto que respete lo estipulado en dicho PDDU para dar cumplimiento al presente punto.

Permeabilidad

Dentro de este uso de suelo se contempla que las *Áreas de conexión con la naturaleza* y el *Área de uso especial*, cumplen la función de áreas permeables. Dichas áreas representan el 77.27% de la superficie ocupada por este uso de suelo, dando cumplimiento al mínimo establecido en el PDDU.

Cabe mencionar que estás superficies no son las únicas de carácter permeable, solo las más prácticas de cuantificar con esta característica.

Consulta pública

Criterios	Vinculación
Losas inclinadas el nivel máximo será de 8.7 m de altura, sin exceder la altura máxima establecida. Las restricciones de construcción se establecen de 10 m en todo el frente del lote, 10 m en las colindancias con la Zona Federal Marítimo Terrestre y 20% del frente del lote como restricciones laterales (10% en cada lado). En ningún caso, las restricciones laterales totales serán mayores a 24 metros. Los requerimientos mínimos de estacionamiento deberán cumplir con la normatividad de estacionamiento. Se deberá tener como mínimo un **20%** del área de terreno **como área permeable.**	**Lotes tipo A (1)** ***Densidad del proyecto*** Este uso de suelo cuenta con una superficie de 171,000.00 m² (17.100 ha) y en él se proponen 12 **Lotes de departamentos**, cada uno con una superficie mayor a 4,000 m². ***Coeficiente de Ocupación del Suelo (C.O.S.)*** En este tipo de suelo se permite un C.O.S. de **0.5 (85,500.00 m²)** mientras que el proyecto contempla una superficie de desplante de **27,593.71 m²** que corresponde a un **C.O.S de 0.16**, lo cual está por debajo del C.O.S. permitido, por lo tanto, no se contraviene lo señalado en la autorización, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Lotes tipo A

No.	Concepto	Superficie (m²)	Superficie de desplante (m²)
1	Áreas de conexión con la naturaleza	97,537.86	0.00
2	Lotes tipo A	55,187.42	27,593.71
3	Lotes tipo B	0.00	0.00
4	Vialidades	18,274.72	0.00
5	Área de uso especial	0.00	0.00
6	Lotes tipo C	0.00	0.00
7	Áreas comunes	0.00	0.00
8	Estacionamiento	0.00	0.00
9	Departamentos	0.00	0.00
10	Alberca/bar	0.00	0.00
11	Hotel	0.00	0.00
12	Amenidades	0.00	0.00
13	Camino a la playa	0.00	0.00
14	Planta desalinizadora	0.00	0.00
15	PTAR	0.00	0.00
13	**Totales**	**171,000.00**	**27,593.71**
	C.O.S. Permitido	**0.50**	**85,500.00**
	C.O.S. del Proyecto	**0.16**	**27,593.71**

Consulta pública

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

En este tipo de suelo se permite un C.U.S. de **0.6 (102,600.00 m²)** mientras que el proyecto contempla una superficie de construcción de **33,112.45 m²** que corresponde a un **C.U.S de 0.19**, lo cual está por debajo del C.U.S. permitido, por lo tanto, no se contraviene lo señalado en la autorización, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Lotes tipo A			
No.	**Concepto**	**Superficie (m²)**	**Superficie de construcción (m²)**
1	Áreas de conexión con la naturaleza	97,537.86	0.00
2	Lotes tipo A	55,187.42	33,112.45
3	Lotes tipo B	0.00	0.00
4	Vialidades	18,274.72	0.00
5	Área de uso especial	0.00	0.00
6	Lotes tipo C	0.00	0.00
7	Áreas comunes	0.00	0.00
8	Estacionamiento	0.00	0.00
9	Departamentos	0.00	0.00
10	Alberca/bar	0.00	0.00
11	Hotel	0.00	0.00
12	Amenidades	0.00	0.00
13	Camino a la playa	0.00	0.00
14	Planta desalinizadora	0.00	0.00
15	PTAR	0.00	0.00
	Totales	**171,000.00**	**33,112.45**
13	**C.U.S. Permitido**	**0.60**	**102,600.00**
	C.U.S. del Proyecto	**0.19**	**33,112.45**

Alturas permitidas

La altura máxima permitida no deberá exceder los 6 niveles o 21 m a nivel lecho superior de losa. De acuerdo el diseño y construcción del proyecto, solamente en el concepto *Lotes de departamentos* se construirán 2 niveles. Por lo anterior, el diseño del proyecto no contraviene en lo señalado en la autorización.

Consulta pública

Criterios	Vinculación

Restricciones de construcción

Respecto a lo señalado, se le comunicará al contratista encargado del diseño y construcción del proyecto que respete lo estipulado en dicho PDDU para dar cumplimiento al presente punto.

Permeabilidad

Dentro de este uso de suelo se contempla que las *Áreas de conexión con la naturaleza* cumplen la función de áreas permeables. Dichas áreas representan el 57.04% de la superficie ocupada por este uso de suelo, dando cumplimiento al mínimo establecido en el PDDU.

Cabe mencionar que estás superficies no son las únicas de carácter permeable, solo las más prácticas de cuantificar con esta característica.

Lotes tipo C

Densidad del proyecto

Este uso de suelo permite una densidad vecinal de 8 viv/ha y cuenta con una superficie de 127,776.14 m² (12.778 ha) por lo que en él se puede construir 136 viviendas, sin embargo, en este uso de suelo el proyecto considera 53 *Lotes tipo C*, cada una con una superficie mayor a 875 m².

Coeficiente de Ocupación del Suelo (C.O.S.)

En este tipo de suelo se permite un C.O.S. de **0.5 (63,888.07 m²)** mientras que el proyecto contempla una superficie de desplante de **27,409.52 m²** que corresponde a un **C.O.S de 0.21**, lo cual está por debajo del C.O.S. permitido, por lo tanto, no se contraviene lo señalado en la autorización, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Lotes tipo C			
No.	**Concepto**	**Superficie (m²)**	**Superficie de desplante (m²)**
1	Áreas de conexión con la naturaleza	37,719.79	0.00

Consulta pública

Criterios	Vinculación

2	Lotes tipo A	0.00	0.00
3	Lotes tipo B	0.00	0.00
4	Vialidades	14,954.95	0.00
5	Área de uso especial	20,282.36	0.00
6	Lotes tipo C	54,819.04	27,409.52
7	Áreas comunes	0.00	0.00
8	Estacionamiento	0.00	0.00
9	Departamentos	0.00	0.00
10	Alberca/bar	0.00	0.00
11	Hotel	0.00	0.00
12	Amenidades	0.00	0.00
13	Camino a la playa	0.00	0.00
14	Planta desalinizadora	0.00	0.00
15	PTAR	0.00	0.00
15	**Totales**	**127,776.14**	**27,409.52**
	C.O.S. Permitido	**0.50**	**63,888.07**
	C.O.S. del Proyecto	**0.21**	**27,409.52**

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

En este tipo de suelo se permite un C.U.S. de **0.6 (76,665.68 m²)** mientras que el proyecto contempla una superficie de construcción de **32,891.42 m²** que corresponde a un **C.U.S de 0.26**, lo cual está por debajo del C.U.S. permitido, por lo tanto, no se contraviene lo señalado en la autorización, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Lotes tipo C			
No.	**Concepto**	**Superficie (m²)**	**Superficie de construcción (m²)**
1	Áreas de conexión con la naturaleza	37,719.79	0.00
2	Lotes tipo A	0.00	0.00
3	Lotes tipo B	0.00	0.00
4	Vialidades	14,954.95	0.00
5	Área de uso especial	20,282.36	0.00
6	Lotes tipo C	54,819.04	32,891.42
7	Áreas comunes	0.00	0.00
8	Estacionamiento	0.00	0.00

Consulta Pública

Criterios	Vinculación

	9	Departamentos	0.00	0.00
	10	Alberca/bar	0.00	0.00
	11	Hotel	0.00	0.00
	12	Amenidades	0.00	0.00
	13	Camino a la playa	0.00	0.00
	14	Planta desalinizadora	0.00	0.00
	15	PTAR	0.00	0.00
15		**Totales**	**127,776.14**	**32,891.42**
		C.U.S. Permitido	**0.60**	**76,665.68**
		C.U.S. del Proyecto	**0.26**	**32,891.42**

Alturas permitidas

La altura máxima permitida no deberá exceder los 6 niveles o 21 m a nivel lecho superior de losa. De acuerdo el diseño y construcción del proyecto, solamente en el concepto *Lotes tipo C* se construirán 2 niveles. Por lo anterior, el diseño del proyecto no contraviene en lo señalado en la autorización.

Restricciones de construcción

Respecto a lo señalado, se le comunicará al contratista encargado del diseño y construcción del proyecto que respete lo estipulado en dicho PDDU para dar cumplimiento al presente punto.

Permeabilidad

Dentro de este uso de suelo se contempla que las *Áreas de conexión con la naturaleza* y el *Área de uso especial*, cumplen la función de áreas permeables. Dichas áreas representan el 45.39% de la superficie ocupada por este uso de suelo, dando cumplimiento al mínimo establecido en el PDDU.

Cabe mencionar que estás superficies no son las únicas de carácter permeable, solo las más prácticas de cuantificar con esta característica.

• RTO - Residencial Turístico **Residencias, villas y suites.**	**Lotes tipo A (2)** ***Densidad del proyecto*** Este uso de suelo permite una densidad vecinal de 16 viv/ha y cuenta con una superficie de 208,000.00 m²

Consulta pública

<table>
<tr><th>Criterios</th><th>Vinculación</th></tr>
<tr><td>Densidad neta de 25 viv /Ha. y vecinal de 16 viv /Ha
Su propósito es el de fortalecer al turismo que tiene una segunda estancia y a hoteles boutique y condominal horizontal.
Se podrán construir, villas, suites, condominios horizontales y conjuntos residenciales. Debiendo cumplir con las condiciones marcadas en la tabla de compatibilidad de usos de suelo y otros que se anexa.
Para la construcción de viviendas unifamiliares o suite, el terreno mínimo será de 400 m con un frente mínimo de 14 m.
La superficie máxima de ocupación (C.O.S.) será de 0.5 veces la superficie total del predio. Pudiéndose construir como máximo (C.U.S.) hasta</td><td>(20.800 ha) por lo que en él se puede construir 332 viviendas, sin embargo, en este uso de suelo el proyecto considera 14 Lotes tipo A, cada una con una superficie mayor a 4,000 m².

Coeficiente de Ocupación del Suelo (C.O.S.)
En este tipo de suelo se permite un C.O.S. de 0.5 (104,000.01 m²) mientras que el proyecto contempla una superficie de desplante de 31,283.08 m² que corresponde a un C.O.S de 0.15, lo cual está por debajo del C.O.S. permitido, por lo tanto, no se contraviene lo señalado en la autorización, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

<table>
<tr><th colspan="4">Lotes tipo A</th></tr>
<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 conexión con la naturaleza</td><td>94,000.84</td><td>0.00</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Lotes tipo A</td><td>62,566.16</td><td>31,283.08</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Lotes tipo B</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Vialidades</td><td>26,821.94</td><td>0.00</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Área de uso especial</td><td>24,611.07</td><td>0.00</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Lotes tipo C</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Áreas comunes</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Estacionamiento</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Departamentos</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Alberca/bar</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Hotel</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr>
<tr><td>12</td><td>Amenidades</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr>
<tr><td>13</td><td>Camino a la playa</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr>
<tr><td>14</td><td>Planta desalinizadora</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr>
<tr><td>15</td><td>PTAR</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr>
<tr><td rowspan="3">15</td><td>Totales</td><td>208,000.01</td><td>31,283.08</td></tr>
<tr><td>C.O.S. Permitido</td><td>0.50</td><td>104,000.01</td></tr>
<tr><td>C.O.S. del Proyecto</td><td>0.15</td><td>31,283.08</td></tr>
</table>

Coeficiente de Uso del Suelo (C.U.S.)
En este tipo de suelo se permite un C.U.S. de 0.6 (124,800.01 m²) mientras que el proyecto contempla una</td></tr>
</table>

Consulta pública

Criterios	Vinculación
0.6 veces la superficie del lote. 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 (Ver ejemplos en guía de diseño). Losas inclinadas el nivel máximo será de 8.70 m de altura, sin exceder la altura máxima establecida. Las **restricciones de construcción** se establecen de 5 m en todo el frente del lote, 3 m en el fondo del terreno y 20% del frente del lote como restricciones laterales en ambos lados (10% en cada lado), en ningún caso, las restricciones laterales totales serán	superficie de construcción de **37,539.69 m²** que corresponde a un **C.U.S de 0.18**, lo cual está por debajo del C.U.S. permitido, por lo tanto, no se contraviene lo señalado en la autorización, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Lotes tipo A			
No.	**Concepto**	**Superficie (m²)**	**Superficie de construcción (m²)**
1	Áreas de conexión con la naturaleza	94,000.84	0
2	Lotes tipo A	62,566.16	37,539.69
3	Lotes tipo B	0	0
4	Vialidades	26,821.94	0
5	Área de uso especial	24,611.07	0
6	Lotes tipo C	0	0
7	Áreas comunes	0	0
8	Estacionamiento	0	0
9	Departamentos	0	0
10	Alberca/bar	0	0
11	Hotel	0	0
12	Amenidades	0	0
13	Camino a la playa	0	0
14	Planta desalinizadora	0	0
15	PTAR	0	0
	Totales	**208,000.01**	**37,539.69**
15	**C.U.S. Permitido**	**0.60**	**124,800.01**
	C.U.S. del Proyecto	**0.18**	**37,539.69**

Alturas permitidas

La altura máxima permitida no deberá exceder los 2 niveles o 21 m a nivel lecho superior de losa. De acuerdo el diseño y construcción del proyecto, solamente en el concepto *Lotes tipo A* se construirán 2 niveles. Por lo anterior, el diseño del proyecto no contraviene en lo señalado en la autorización.

Consulta pública

<table>
<tr><th>Criterios</th><th>Vinculación</th></tr>
<tr><td>mayores a 24 m, 10 m en colindancia con la zona federal. Los requerimientos mínimos de estacionamiento deberán cumplir con la normatividad en el reglamento.
Se deberá tener como mínimo un 20% del área de terreno como área permeable.</td><td>Restricciones de construcción
Respecto a lo señalado, se le comunicará al contratista encargado del diseño y construcción del proyecto que respete lo estipulado en dicho PDDU para dar cumplimiento al presente punto.
Permeabilidad
Dentro de este uso de suelo se contempla que las Áreas de conexión con la naturaleza y el Área de uso especial, cumplen la función de áreas permeables. Dichas áreas representan el 57.02% de la superficie ocupada por este uso de suelo, dando cumplimiento al mínimo establecido en el PDDU.
Cabe mencionar que estás superficies no son las únicas de carácter permeable, solo las más prácticas de cuantificar con esta característica.</td></tr>
<tr><td>APE - Área de Preservación Ecológica
Es una zona de conservación y preservación de las condiciones del medio natural. En ellas se permitirán acciones urbanas de construcción indispensables según la naturaleza correspondiente a las mismas de acuerdo con la tabla de compatibilidad de usos de suelo y lo que establezca la Ley de Desarrollo Urbano, el</td><td>Lotes tipo B
Densidad del proyecto
Este uso de suelo permite una densidad vecinal de 5 viv/ha y cuenta con una superficie de 121,754.88 m² (12.175 ha) por lo que en él se puede construir 60 viviendas, sin embargo, en este uso de suelo el proyecto considera 43 Lotes tipo B, cada una con una superficie mayor a 2,000 m².
Coeficiente de Ocupación del Suelo (C.O.S.)
En este tipo de suelo no se tiene un C.O.S. especificado, sin embargo, el proyecto contempla una superficie de desplante de 14,511.96 m² que corresponde a un C.O.S de 0.12 como se muestra en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th colspan="4">Lotes tipo B</th></tr>
<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 conexión con la naturaleza</td><td>5,843.00</td><td>0.00</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Lotes tipo A</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Lotes tipo B</td><td>96,746.38</td><td>14,511.96</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Vialidades</td><td>15,492.88</td><td>0.00</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Consulta pública

Criterios	Vinculación
Reglamento de Fraccionamientos y la normatividad aplicable. Densidad neta de 5 viv/ha establecida para asentamientos rurales o campestres fuera del área urbana.	

5	Área de uso especial	3,672.61	0.00
6	Lotes tipo C	0.00	0.00
7	Áreas comunes	0.00	0.00
8	Estacionamiento	0.00	0.00
9	Departamentos	0.00	0.00
10	Alberca/bar	0.00	0.00
11	Hotel	0.00	0.00
12	Amenidades	0.00	0.00
13	Camino a la playa	0.00	0.00
14	Planta desalinizadora	0.00	0.00
15	PTAR	0.00	0.00
15	**Totales**	**121,754.87**	**14,511.96**
	C.O.S. del Proyecto	**0.12**	**14,511.96**

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

En este tipo de suelo no se tiene un C.U.S. especificado, sin embargo, el proyecto contempla una superficie de construcción de **29,023.92 m²** que corresponde a un **C.U.S de 0.24** como se muestra en la siguiente tabla.

Lotes tipo B			
No.	**Concepto**	**Superficie (m²)**	**Superficie de construcción (m²)**
1	Áreas de conexión con la naturaleza	5843.00	0.00
2	Lotes tipo A	0.00	0.00
3	Lotes tipo B	96746.38	29023.92
4	Vialidades	15492.88	0.00
5	Área de uso especial	3672.61	0.00
6	Lotes tipo C	0.00	0.00
7	Áreas comunes	0.00	0.00
8	Estacionamiento	0.00	0.00
9	Departamentos	0.00	0.00
10	Alberca/bar	0.00	0.00
11	Hotel	0.00	0.00
12	Amenidades	0.00	0.00
13	Camino a la playa	0.00	0.00
14	Planta desalinizadora	0.00	0.00

Consulta pública

Criterios	Vinculación

15	PTAR	0.00	0.00
15	**Totales**	**121,754.87**	**29,023.92**
	C.U.S. del Proyecto	**0.24**	**29,023.92**

Alturas permitidas

Este tipo de suelo no tiene un numero de niveles permitidos y de acuerdo el diseño del proyecto, en este uso de suelo los *Lotes rústicos* se construirán 2 niveles. Por lo anterior, el diseño del proyecto no contraviene en lo señalado en el PDDU.

Análisis General

Densidad del proyecto

El proyecto considera la construcción de 40 cuartos de *Hotel* y 289 viviendas distribuidas en los conceptos de *Lotes tipo A (26)*, *Lotes tipo B (43)*, *Lotes tipo C (53)* y *Departamentos (167)* en total.

Coeficiente de Ocupación del Suelo (C.O.S.)

El proyecto contempla una superficie de desplante de **107,217.00 m²** que corresponde a un **C.O.S de 0.14**,

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

El proyecto contempla una superficie de construcción de **165,680.62 m²** que corresponde a un **C.U.S de 0.21**.

Alturas permitidas

La altura máxima permitida varia de los 2 niveles hasta los 6 niveles.

De acuerdo el diseño y construcción del proyecto, solamente en el concepto *Departamentos* se construirán hasta 6 niveles, mientras que el *Hotel* será de 4 niveles, las *Amenidades* de 3 niveles y en el resto lo máximo serán 2 niveles. Por lo anterior, el diseño del proyecto no contraviene en lo señalado en la autorización.

Permeabilidad

Las *Áreas de conexión con la naturaleza* y el *Área de conservación* cumplen la función de áreas permeables y en conjunto representan el 48.91% de la superficie del AP, dando cumplimiento al mínimo establecido en el PDDU.

Consulta pública

Criterios	Vinculación

Cabe mencionar que estás superficies no son las únicas de carácter permeable, solo las más prácticas de cuantificar con esta característica.

No.	Concepto	Superficie (m²)	Densidad	COS	CUS	Niveles	%
1	Áreas de conexión con la naturaleza	344,502.63	0	0.00	0.00	0	43.91
2	Lotes tipo A	117,753.57	26 viv.	58876.79	70652.14	2	15.01
3	Lotes tipo B	96,746.38	43 viv.	14511.96	29023.92	2	12.33
4	Vialidades	89,865.28	0	0.00	0.00	0	11.45
5	Área de uso especial	59,499.73	0	0.00	0.00	0	7.58
6	Lotes tipo C	54,819.04	53 viv.	27409.52	32891.42	2	6.99
7	Áreas comunes	6,390.51	0	0.00	0.00	0	0.81
8	Estacionamiento	5,454.69	0	0.00	0.00	0	0.70
9	Departamentos	4,250.01	167 dptos.	4250.01	25500.03	3 - 7	0.54
10	Alberca/bar	2,134.37	0	0.00	0.00	0	0.27
11	Hotel	1,106.92	40 cuartos	1106.92	4427.66	4	0.14
12	Amenidades	1,061.82	0	1061.82	3185.45	3	0.14
13	Camino a la playa	746.08	0	0.00	0.00	0	0.10
14	Planta desalinizadora	100.00	0	0.00	0.00	0	0.01
15	PTAR	100.00	0	0.00	0.00	0	0.01
15	**Totales**	**784,531.04**	**289**	**107,217.02** **0.14**	**165,680.62** **0.21**		**100.00**

Consulta pública

III.5. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

III.5.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

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

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

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

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB).

Consulta pública

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

Consulta pública

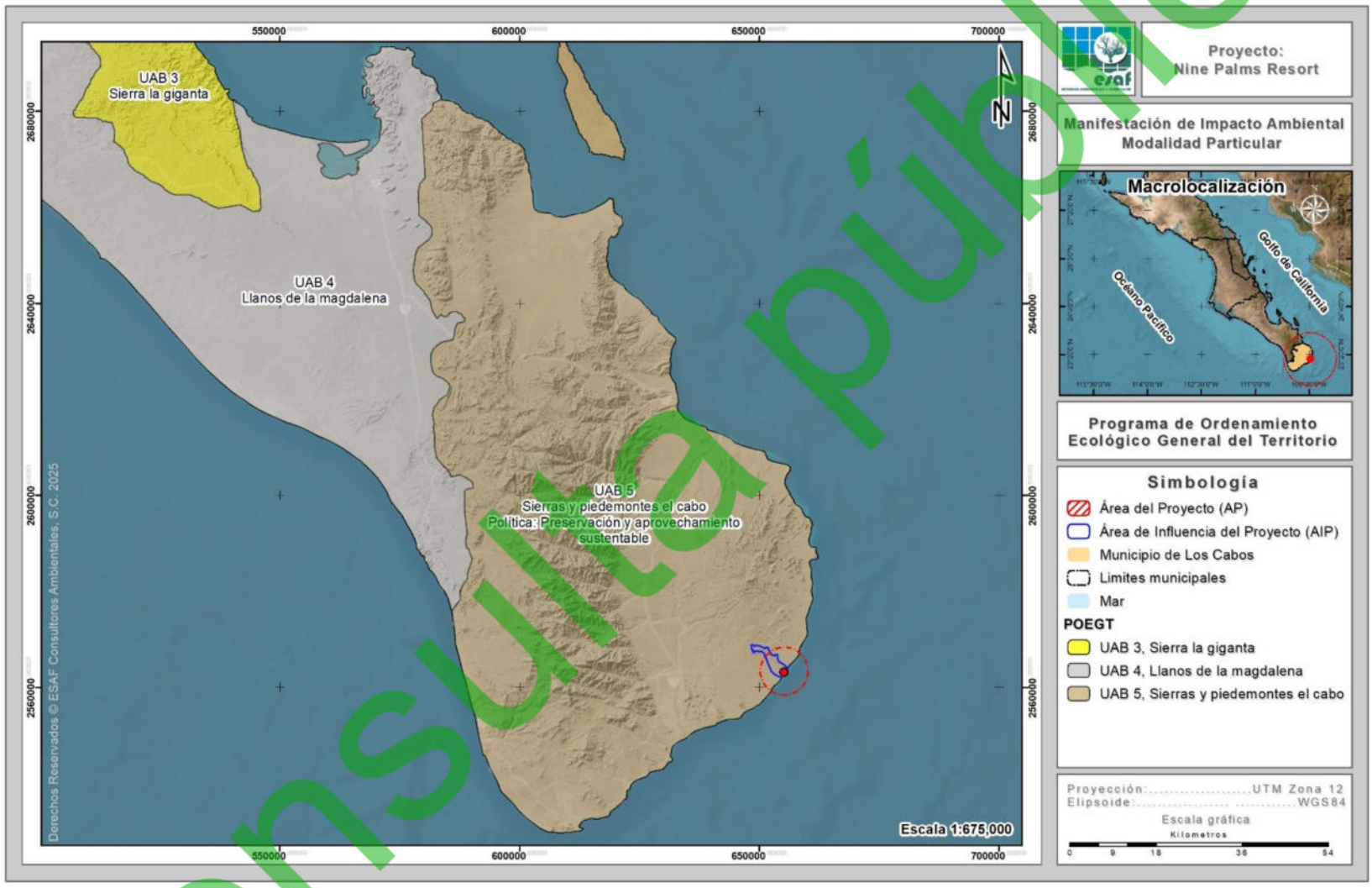


Figura III-2. Ubicación del proyecto en relación al POEGT.

Consulta pública

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

Tabla III-21. Corresponsabilidad sectorial en la conducción del desarrollo sustentable de la UAB 5 (POEGT).

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
5	Preservación de Flora y Fauna	Turismo	Forestal - Minería	CFE - Ganadería - SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 15BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 33, 37, 43, 44

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

Muy baja superficie de ANP's. Muy baja o nula degradación de los Suelos. Sin degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación*. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/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);

Consulta pública

(ii). mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana (Grupo II);

(iii). fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional (Grupo III).

Las estrategias incluidas en el Grupo I son las que tienen relación directa con el 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-22. Vinculación del proyecto "Nine Palms Resort" con el POEGT.

Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.		
A) Preservación	**1**. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto "Nine Palms Resort" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual implica actividades de remoción de vegetación forestal. Para dar cumplimiento a lo establecido en la presente estrategia, el proyecto propone una dosificación de áreas donde solamente se realizará la remoción de vegetación donde se realizarán las construcciones y vialidades. De igual manera, con la intención de conservar parte del ecosistema y su biodiversidad que se verá afectada con la remoción de vegetación propuesta, se ejecutará un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, así como un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre. Las actividades anteriormente mencionadas se ejecutarán al interior del predio 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.

Consulta pública

Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
	2. Recuperación de especies en riesgo	**Flora** 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 solamente tres especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas corresponden a *Ferocactus townsendianus* (biznaga) en la categoría de Amenazadas (A), y de *Gossypium davidsonii* (algodón) y *Lophocereus schottii* (garambullo), enlistadas en la categoría de Protección especial (Pr). **Fauna** En lo que respecta a la fauna silvestre, de la riqueza de especies registradas en los grupos de aves, mamíferos y reptiles, se registraron solamente dos especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales, corresponden a *Callisaurus draconoides* (cachora arenera) y de *Urosaurus nigricauda* (cachora negra panza azul), mismas que forman parte del grupo de los reptiles y ambas enlistadas en la categoría de Amenazadas (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, así como 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	Como se ha mencionado el proyecto “Nine Palms Resort”, consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros

Consulta pública

Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
	biodiversidad.	(Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual, no contempla actividades de análisis y monitoreo de ecosistemas y su biodiversidad, sin embargo, una vez ejecutadas las actividades del Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, se realizarán monitoreos para verificar la sobrevivencia de los ejemplares reubicados; para el caso de fauna silvestre, independientemente de ejecutar el Programa de ahuyentamiento, rescate y/o translocación, durante las etapas de Construcción y de operación del proyecto se llevarán a cabo recorridos al interior del proyecto para verificar la presencia de fauna silvestre, dando cumplimiento a la presente estrategia.
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El proyecto "Nine Palms Resort", consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual, conforme a su dosificación de áreas, no contempla actividades de aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales; por lo tanto, la ejecución del mismo, no contraviene con lo señalado en la presente estrategia.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	El proyecto "Nine Palms Resort", consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), 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

Consulta pública

Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
		estrategia 5 del tema B) Aprovechamiento sustentable.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas	El proyecto "Nine Palms Resort", consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual, conforme a su dosificación de áreas, no contempla actividades de modernización de infraestructura hidroagrícola o tecnificación de superficies agrícolas, por lo tanto, con el desarrollo del presente proyecto, no se contraviene con lo señalado en la presente estrategia.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	El proyecto "Nine Palms Resort", consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual, conforme a su dosificación de áreas, no contempla actividades el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, por lo tanto, la ejecución del mismo, no contraviene con lo señalado en la presente estrategia.
	8. Valoración de los servicios ambientales	En lo que respecta a la presente estrategia, en su momento se presentará el ETJ correspondiente que se someterá a evaluación y dictaminación en el que se integrará un análisis de los servicios ambientales que presta la superficie que requiere remoción de vegetación forestal; con lo que se dará cumplimiento a la presente estrategia.
C) Protección de los recursos naturales	**12**. Protección de los ecosistemas	Para dar cumplimiento a la presente estrategia, el proyecto propone una dosificación de áreas específica, donde la remoción de vegetación y desplante del proyecto se llevarán a cabo en aquellas superficies que sean necesarias para el desarrollo del mismo.

Consulta pública

Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
		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 anterior se ayudará a proteger el ecosistema donde se desarrollará el proyecto.
D) Dirigidas a la Restauración	**14.** Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	El proyecto no se pretende ubicar en un ecosistema catalogado con fin de restauración o suelos agrícolas, es un área con vocación turística por lo que no contraviene la estrategia 14.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**15**. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	El proyecto "Nine Palms Resort" consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de un Desarrollo turístico y sus obras complementarias, el cual, no contempla el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables, por lo tanto, con la ejecución del proyecto, no se contraviene con lo señalado en la presente estrategia.
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	Conforme a la dosificación de áreas que se presenta en el Capítulo II del presente documento con el desarrollo del proyecto no se contemplan actividades de minería, por lo tanto, el proyecto no contraviene lo señalado en la presente estrategia.
	16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil, vestido, cuero, calzado, juguetes, entre otros) a fin de que se posiciones en los mercados doméstico e internacional	El proyecto "Nine Palms Resort", 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.

Consulta pública

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

Consulta pública

Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
	económica, ambiental y socialmente viables.	
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	Si bien es cierto que el proyecto se trata de un Desarrollo turístico y sus obras complementarias, el rediseñar y orientar los instrumentos de política para el fomento del turismo, es de competencia tanto municipal y/o estatal, a través del Plan de Desarrollo Municipal y Plan de Desarrollo Estatal, por lo tanto, con el desarrollo del proyecto no se contraviene lo señalado en la presente estrategia.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	El proyecto "Nine Palms Resort" se considera como un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de un Desarrollo turístico y sus obras complementarias; con el desarrollo de este, se atenderá una demanda turística en la zona donde se inserta el proyecto, además se impulsará la economía local y regional, ya que para el desarrollo del proyecto se contratará personal lo que generará la creación de empleos tanto temporales como permanentes, impulsando con esto el desarrollo regional, por lo tanto, con el desarrollo del proyecto se dará cumplimiento lo señalado en la presente estrategia.

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

Consulta pública

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 "Nine Palms Resort".

III.5.2. Programa 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-14**, cuya política ambiental es de Conservación, la vocación del suelo los clasifica como apto para el uso turístico de densidad bruta de hasta 10 ctos/ha y de usos de baja densidad y poca demanda al ambiente. En la siguiente figura se presenta la ubicación geográfica del proyecto respecto a la **UGA T-14**.

Consulta pública

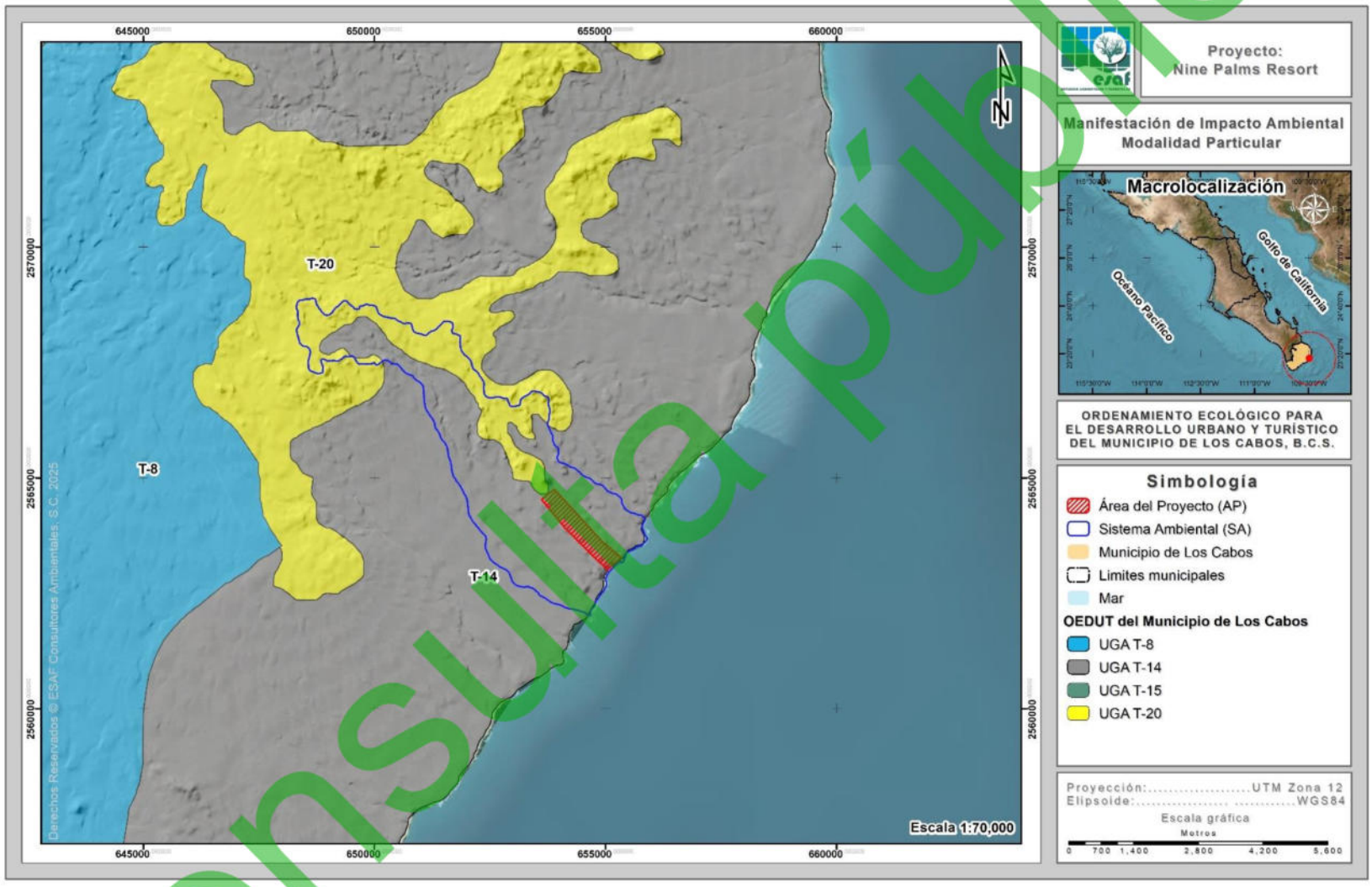


Figura III-3. Ubicación del proyecto en relación a la UGA-T-14.

Consulta pública

Los criterios ecológicos generales que intervienen en la Unidad de Gestión Ambiental T-14 así como su vinculación con el proyecto se presentan en la siguiente tabla.

Tabla III-23. Criterios ecológicos generales y específicos aplicables a la UGA T-14 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 "Nine Palms Resort", durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción, el abastecimiento de agua será mediante la contratación de una empresa proveedora de agua a través de pipas, misma que, deberá estar debidamente autorizada por la SEMARNAT para proveer ese servicio. Por otro lado, durante la etapa de Operación y mantenimiento, el proyecto contempla obtener dicho recurso a través de una Planta desalinizadora, por lo que, el proyecto 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.	Dentro del proyecto "Nine Palms Resort" en sus etapas de Preparación del sitio y Construcción, el abastecimiento de agua será mediante la contratación de una empresa proveedora en pipas de agua, la cual, preste dicho servicio al proyecto. Por otro lado, durante la etapa de Operación y mantenimiento, el proyecto contempla obtener dicho recurso a través de una Planta desalinizadora. Asimismo, el personal que labore en estas etapas utilizará las técnicas de ahorro de agua disponibles, por lo que el proyecto cumple con lo establecido en el criterio B1.
B2	Aplicar un sistema tarifario preferencial por categoría de usuario y volumen de consumo, que	El proyecto "Nine Palms Resort", en todo momento acatará lo que la autoridad en la materia determine, dando atención a lo establecido en el presente

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
	fomente el ahorro y el uso eficiente del recurso con base en la normatividad municipal.	criterio.
B3	Arroyos, oasis y manantiales: El microclima que se desarrolla a lo largo de los arroyos, oasis y manantiales, es de importancia para especies animales y vegetales endémicas de estas microrregiones, estos cuerpos de agua superficial son la única fuente de abasto de agua que dura a veces hasta varios años por lo que 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 encauzamiento del flujo natural de manantiales u ojos de agua.	El proyecto "Nine Palms Resort" se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros si bien, al interior del AP se presenta un escurrimiento intermítete, sin embargo, la Promovente en su diseño de construcción no pretende la construcción de represos, conservará el cauce libre de asentamientos humanos, asimismo, no se pretende la explotación de algún recurso hídrico superficial relacionado a dicho escurrimiento, por lo que, el desarrollo del proyecto no contraviene el presente proyecto.
Producción Agrícola		
C4	Se procurará la permanencia de las	El proyecto "Nine Palms Resort" se trata de un

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
	zonas de producción agrícola y su aprovechamiento agroindustrial, desalentando el cambio de uso del suelo y procurando el abasto de agua.	Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, el cual, no se encuentra en una zona catalogada como de producción agrícola y está inmerso en una UGA con vocación apta para el turismo, la cual, es compatible con el uso residencial que se le pretende dar por lo que el proyecto 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.	El proyecto "Nine Palms Resort" se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, la demanda de agua que se requiera para el desarrollo del proyecto, durante las etapas Preparación del sitio y Construcción del proyecto el agua será abastecida a través de un concesionario que cuente con los permisos para la extracción y venta de agua, dicho abastecimiento se realizará por medio de pipas. Por otro lado, durante la etapa de Operación y mantenimiento, el proyecto contempla obtener dicho recurso a través de una Planta desalinizadora. 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 "Nine Palms Resort" se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, el cual no se encuentra en una zona catalogada como de producción agrícola y está inmerso en una UGA con vocación apta para el turismo, la cual es compatible con el uso residencial que se le pretende dar por lo que el proyecto no contraviene el presente criterio.
C10	Se deberá fomentar entre los sectores turístico, agrícola,	El proyecto llamado "Nine Palms Resort" se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
	pecuario y forestal, el establecimiento de convenios para estimular la producción y el consumo local de productos del campo.	costeros, siendo específicamente la construcción de un Desarrollo turístico y sus obras complementarias, el cual, no contempla la producción de productos del campo, por lo tanto, no contraviene lo señalado en el presente criterio.
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 "Nine Palms Resort" se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, el cual no se encuentra en una zona catalogada como de producción agrícola y está inmerso en una UGA con vocación apta para el turismo, la cual es compatible con el uso residencial que se le pretende dar por lo que el proyecto no contraviene el presente criterio.
Producción Ganadera		
D1	En zonas de desarrollo turístico y urbano, los predios ganaderos deberán estar cercados y los accesos deberán contar con "guardaganados".	El proyecto "Nine Palms Resort" se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, el cual no se encuentra en una zona catalogada como de producción agrícola y está inmerso en una UGA con vocación apta para el turismo, la cual es compatible con el uso residencial que se le pretende dar. Partiendo de lo anterior, podemos decir que el predio donde se plantea el desarrollo del proyecto no es considerado como ganadero, por lo tanto, el desarrollo del proyecto, no contraviene lo señalado en el presente criterio.
D4	En todos los paisajes terrestres se deberán considerar las áreas actuales de uso pecuario.	
D8	Se fomentará el establecimiento de convenios entre el sector pecuario y los sectores agrícola y turístico, para estimular la producción y el consumo local de los productos del campo.	El proyecto "Nine Palms Resort" se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual, no contempla la producción de productos del campo, por lo tanto, no contraviene lo señalado en el presente criterio.
D9	En los paisajes aptos para la actividad pecuaria y en las áreas ya establecidas de este	El proyecto "Nine Palms Resort" se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, el cual no se encuentra en una zona catalogada como

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
	aprovechamiento, deberán fomentar el uso de infraestructura que haga eficiente el uso del agua.	de producción agrícola y está inmerso en una UGA con vocación apta para el turismo, la cual es compatible con el uso residencial que se le pretende dar. Derivado de lo anterior, podemos decir que al interior del 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 urbanización, deberán respetar los cauces de los arroyos y escurrimientos.	Si bien, al interior del Área del Proyecto se presenta un escurrimiento, la Promovente en su diseño de construcción no pretende la construcción de represos, conservará el cauce libre de asentamientos humanos, asimismo, no se pretende la explotación de algún recurso hídrico superficial relacionado a dicho escurrimiento, por lo que, el desarrollo del proyecto no contraviene el presente proyecto.
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 reubicación de las plantas producto del rescate se utilizarán para el embellecimiento de las áreas verdes del proyecto, así como también en las áreas comunes. Con la implementación de esta medida de mitigación se dará cumplimiento a lo señalado en el presente criterio.

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
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. c) Salvo justificación contraria, el ancho de vía de los accesos a la playa será de 7.0 mts. Mínimo. 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.	Es importante resaltar que parte de la superficie del AP se encuentra en cercanía a la costa, por lo que, así como superficies de escurrimientos de tipo intermitente, por lo cual, sobre estas superficies se integran los conceptos Áreas de conexión con la naturaleza y Áreas de uso especial, en los cuales, no existirán construcciones y en su caso, algún tipo de obra que interrumpa la dinámica del cauce. En lo que respecta a caminos de acceso a la zona federal, se considera en la dosificación de áreas un Camino a la playa, además, que existen otros caminos en la zona. Partiendo de lo anterior, podemos concluir que el proyecto cumple con lo señalado en el presente criterio.
F5	El establecimiento de nuevos centros de población en la zona costera quedará supeditado a que las zonas urbanas actuales, así como las reservas para su crecimiento alcancen su nivel de	El proyecto “Nine Palms Resort” se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual permitirá abastecer la demanda de viviendas que ocurre con el desarrollo del municipio de Los Cabos, por lo

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
	saturación.	que, el presente proyecto y su ejecución no contraviene el presente criterio.
F6	Se deberá regular y controlar la ubicación y calidad de los campamentos de los trabajadores de la construcción bajo los siguientes criterios: 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. c) Las instalaciones deberán incorporar la siguiente infraestructura y servicios: I. Energía eléctrica II. Agua potable. III. Sistema de tratamiento de aguas residuales en	Por su cercanía con la población de San José del Cabo, el proyecto no pretende la instalación de campamentos, únicamente la construcción de pequeñas bodegas para el resguardo de materiales y herramientas; sin embargo, en caso de ser necesaria la construcción de algún campamento se construirá en apego a lo que marca este criterio.

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
	caso de no existir una red cercana para su conexión. IV. Disposición diaria de desechos sólidos en las instalaciones municipales autorizadas. V. Sistema de seguridad contra incendios y aquellos que señalen los reglamentos respectivos. V. Sistema de vigilancia. VI. Sistema de señalización de usos y restricciones. VII. Vialidad. VIII. 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	

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
	para el lavado de ropa. II. Se deberá contar con servicios sanitario en el número y calidad requeridos por las legislaciones 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.	
F7	No deberá permitirse el desarrollo en las áreas inundables o parcialmente inundables.	El proyecto "Nine Palms Resort" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual, para su dosificación de áreas se tomaron en cuenta las características en la superficie del terreno del AP, incluyendo esto las superficies donde se desarrollan escurrimientos superficiales de tipo intermitentes, sin embargo, la Promovente seguirá lo señalado ante la autoridad ante cualquier evento que pudiera generarse y estar en concordancia con 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 transformación como los forestales y mineros.	Dentro de la superficie forestal del proyecto se desarrolla vegetación del tipo Matorral sarcocaule, por lo tanto, previo a la ejecución del proyecto se contemplan actividades de remoción de vegetación forestal, por lo cual se ejecutará un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre dentro de las superficies de Áreas de conexión con la naturaleza y en las Áreas comunes. Asimismo, se

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
		ejecutará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre de los individuos que pudieran incidir dentro de las superficies del proyecto. Con lo anterior, se da cumplimiento al presente criterio.
H2	En las zonas de conservación y preservación se deberá mantener o mejorar el funcionamiento de los procesos naturales que permitan la captación de agua.	El proyecto "Nine Palms Resort" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que no se ubica en una zona de conservación y/o preservación. Sin embargo, con la intención de mitigar los impactos que se puedan generar sobre la captación de agua por el desarrollo del proyecto, se propone la ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre. Con la ejecución de dicho programa se pretende ayudar a la captura de agua y 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.	El proyecto "Nine Palms Resort" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual, no se ubica en una zona de conservación y/o preservación. Sin embargo, con la intención de mitigar los impactos que se puedan generar sobre la captación de agua por el desarrollo del proyecto, se propone la ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre. Asimismo, se ejecutará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre. Con base en lo anterior, se determina que el proyecto no contraviene el presente criterio.
H4	Se deberán tomar las medidas	El proyecto "Nine Palms Resort" consiste en la

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
	pertinentes para preservar la biodiversidad de las zonas de conservación y protección.	construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual, no se ubica en una zona de conservación y/o preservación. Sin embargo, con la intención de mitigar los impactos que se puedan generar sobre los recursos naturales por el desarrollo del proyecto, se propone la ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre. Asimismo, se ejecutará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, los cuales, se reubicarán al interior del predio. Con la aplicación de estas medidas el proyecto no contraviene al presente criterio.
H5	En las zonas de conservación y preservación se deberán realizar evaluaciones de impacto ambiental y evaluaciones de riesgo en las modalidades que establezcan las autoridades para todo proyecto de desarrollo.	El proyecto "Nine Palms Resort" consiste en la construcción de un Desarrollo turístico y sus obras complementarias, el cual no se ubica en una zona de conservación y/o preservación, sin embargo, se elabora la presente MIA-P poder obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental, y así estar en condiciones de poder desarrollar el presente proyecto y dar cumplimiento al presente criterio.
H6	Se deberán restringir nuevos aprovechamientos de agua subterránea en áreas de recarga.	En referencia al presente criterio, se hace mención que, la restricción de nuevos aprovechamientos de agua subterránea es materia de la autoridad responsable, aunado a esto, la Promovente contempla la extracción por medio de una Planta desalinizadora, donde, se solicitarán todos los permisos y autorizaciones correspondientes para estar en regulación con la autoridad competente, dando así cumplimiento al criterio H6.
H7	No deberán permitirse actividades en las zonas que formen parte de los corredores biológicos.	Si bien, al interior del AP se presentan dos escurrimientos superficiales de tipo intermitentes, la Promovente en su diseño de construcción no

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
		pretende realizar construcciones sobre dichas superficies, asimismo, no se pretende la explotación de algún recurso hídrico superficial relacionado a dicho escurrimiento. Por otra parte, con la ejecución del proyecto se realizará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, los cuales, se reubicarán al interior del predio. Por lo anterior, se expresa que, el desarrollo del proyecto no contraviene el presente proyecto.
Desarrollo Turístico Hotelero		
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 predio donde se propone la ejecución del proyecto, 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.	El proyecto “Nine Palms Resort” consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual, para su dosificación de áreas se tomaron en cuenta las características en la superficie del terreno del AP, incluyendo esto las superficies donde se desarrollan escurrimientos superficiales de tipo intermitentes, sin embargo, la Promovente seguirá lo señalado ante la autoridad ante cualquier evento

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
		que pudiera generarse y estar en concordancia con el presente criterio.
I8	Deberán mantenerse y protegerse las áreas de vegetación que permitan la recarga de acuíferos.	El proyecto "Nine Palms Resort" consiste en la construcción e implementación de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual, para ejecutar las actividades se requerirá remoción de vegetación, sin embargo, estas solamente se realizarán sobre las superficies donde se generen construcciones, por lo que existirán superficies donde se desarrollará vegetación, además de ejecutarse un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, donde los individuos rescatados se reubicarán en las superficies de Áreas de conexión con la naturaleza y en las Áreas comunes. Lo anterior permitirá la captura de agua, 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.	Durante la construcción del proyecto se manejará un diseño de drenaje que permita dirigir los escurrimientos pluviales hacia las áreas con vegetación dentro del proyecto, de tal manera, que se continúe con la infiltración al subsuelo, dando 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 Uso de suelo y/o vegetación, Escala 1:250,000, Serie VII de INEGI (2021), al interior del predio donde se pretende desarrollar el proyecto en cuestión, no se desarrollan dunas costeras, por lo que, el 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.	Si bien el proyecto "Nine Palms Resort", se ubica cercano a la zona costera, este no se ubica en zona de playa; por otro lado, en las áreas adyacentes se ubican accesos de playa, además que el proyecto

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
		contempla un concepto denominado como Camino a la playa, por lo que, en dicha superficie se podrá acceder a la playa cercana. Con base en lo anterior, se determina que el proyecto y sus actividades no contravienen el presente criterio.
I12	Solo podrán desmontarse las áreas necesarias para las construcciones y caminos de acceso, de conformidad al avance del proyecto.	Conforme a la dosificación de áreas que se presenta en el Capítulo II del presente estudio, la remoción de vegetación se realizará únicamente en las áreas donde se pretende realizar la construcción 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 predio donde se pretende desarrollar el proyecto y dentro de la superficie que se solicita 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.
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	Si bien, al interior del AP se presenta un escurrimiento, la Promovente en su diseño de construcción no pretende la construcción de represos, conservará el cauce libre de asentamientos humanos, sin embargo, en su diseño, se consideran alcantarillas (pasos de agua), por lo que, el desarrollo del proyecto no contraviene el presente proyecto.

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
	alcantarillas (pasos de agua).	
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 conducción hacia una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). 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: ✓ La remoción se realizará de manera paulatina. ✓ La remoción se realizará sólo en áreas donde se vaya a construir inmediatamente. ✓ 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 “Nine Palms Resort” se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, el cual dentro de sus actividades no contempla el uso del fuego.

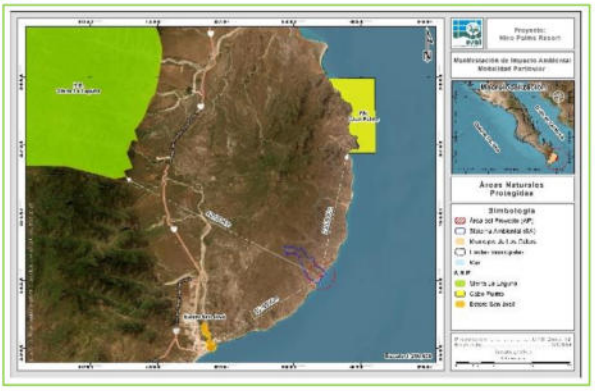
Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
		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 "Nine Palms Resort" 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 Intermedios		
J1	Se deberá complementar la reglamentación federal respecto al uso de la zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar y accesos a playas, incluyendo el tipo de acceso, ubicación y tamaño.	El proyecto "Nine Palms Resort" se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, el cual, no pretende desarrollarse dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre, sin embargo, en cercanía a la costa se pretende solamente el desarrollo del concepto Áreas de conexión con la naturaleza, donde no se presentarán construcciones, además de otro concepto denominado Camino a la playa, en el cual, como su nombre lo dice, se podrá acceder a la playa y este será de libre tránsito para la población en general, por lo que no se generará una modificación del estado actual en dicha superficie.
J2	Se deberán suministrar los servicios de agua potable, drenaje, recolección de basura y combustibles en las marinas. Estos servicios deberán sufragarse con base en cuotas y podrán concesionarse.	El proyecto "Nine Palms Resort" se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, el cual, consiste en la construcción de un Desarrollo turístico y sus obras complementarias y no una marina, sin embargo, en el tema de los servicios, estos se realizarán de la siguiente manera: • **Energía eléctrica:** La energía eléctrica durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción será suministrada por

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
		medio de generadores, mientras que, en la etapa de Operación y mantenimiento el servicio será suministrado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE). • **Agua:** Durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción, el suministro de agua será abastecido por proveedores particulares a través de pipas, mientras que, en la etapa de Operación y mantenimiento, el servicio será abastecido por la instalación de una Planta desalinizadora. • **Drenaje:** Durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción, el servicio de drenaje será solventado a través de la instalación de sanitarios portátiles, mientras que, para la etapa de Operación, será a través de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. • **Basura:** Durante cada una de las tres etapas del proyecto se el servicio de recolección de basura será a través de la contratación de una empresa particular que disponga de los residuos. Con lo anterior, se determina que el proyecto y sus actividades no contravienen el presente criterio.
J3	Se deberán elaborar un reglamento en navegación y anclaje de embarcación.	El elaborar un reglamento en navegación y anclaje de embarcación es competencia de la autoridad correspondiente, por otro lado, el proyecto el proyecto “Nine Palms Resort” se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, el cual, consiste en la construcción de un Desarrollo turístico y sus obras complementarias que, no contempla actividades de navegación y/o de embarcación.

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
J4	Para la construcción de escolleras, terrenos ganados al mar y demás equipamiento costero se deberá realizar un estudio de impacto ambiental de acuerdo con la normatividad respectiva.	El proyecto "Nine Palms Resort" se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, el cual, consiste en la construcción de un Desarrollo turístico y sus obras complementarias que, no contempla la construcción de escolleras o equipamiento costero, sin embargo, para ejecutar el proyecto y obtener autorización en materia de impacto ambiental se realiza la presente Manifestación de Impacto Ambiental.
Criterios Ecológicos Específicos		
K12	La franja costera y la zona maritima, desde el rancho Las Barracas hasta Cabo Los Frailes, se establecerá como Área Natural Protegida. Se deberán realizar los estudios pertinentes para establecer el decreto correspondiente bajo la modalidad de refugio submarino.	El proyecto "Nine Palms Resort" se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, el cual, consiste en la construcción de un Desarrollo turístico y sus obras complementarias, mismo que, no se pretende ubicar dentro de los límites mencionados en el criterio K12, o bien, de algún Área Natural Protegida (ANP), ya que, la más cercana se localiza a 22.95 km al suroeste, tal y como se muestra en la siguiente figura.  Por lo anterior expuesto, se hace manifiesto que el proyecto y sus actividades no contravienen el presente criterio.
K13	En los 20 m de la zona federal maritima terrestre, no podrá otorgarse ningún tipo de concesión	El proyecto "Nine Palms Resort" se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, el cual, consiste en la construcción de un Desarrollo

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
	eventual, temporal o permanente; además se deberán respetar 50 m adicionales.	turístico y sus obras complementarias, mismo que, no se pretende ubicar dentro de la Zona Federal Marítima Terrestre, por lo que, el proyecto y sus actividades no contravienen el presente criterio.
K14	Por la importancia de la punta de Cabo Pulmo y con el fin de proteger la zona rocosa aledaña al arrecife, se propone que se decrete como monumento natural.	El decretar como monumento natural las áreas de Cabo Pulmo es competencia de la autoridad correspondiente, por otro lado, el proyecto "Nine Palms Resort" se encuentra fuera de la zona de Cabo Pulmo en una distancia aproximada de 23.09 km al noreste, por lo que, el proyecto y sus actividades no afectan a dicha área señalada, por lo que no se contraviene el presente criterio.
K15	A partir de la cota de 20 a 25 M.S.N.M. del rancho Barracas a Los Frailes, la densidad del número de cuartos podrá ser de 15 a 25 ctos/ha fuera de la franja costera de 70 m.	El proyecto "Nine Palms Resort" se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, el cual, se localiza a una distancia aproximada de 22.77 km de Los Frailes, por lo que, la densidad señalada en el presente criterio no corresponde al proyecto, por lo tanto, este y sus actividades no contraviene en lo señalado.
K16	En las localidades de Los Frailes – Bahía Frailes, Cabo Pulmo, y Las Barracas, los desarrollos turísticos y proyectados para la zona costera, deberán llevar a cabo estudios ecológicos específicos que establezcan las modalidades y densidades de uso que garanticen la conservación de los recursos naturales.	El proyecto "Nine Palms Resort" se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente, la construcción de un Desarrollo turístico y sus obras complementarias, el cual, no se pretende desarrollar en las localidades Los Frailes, Bahía Frailes, Cabo Pulmo o Las Barracas, por lo que, la ejecución del proyecto y sus actividades no contravienen el presente criterio.

Consulta pública

III.7. OTROS INSTRUMENTOS

III.7.1. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.

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

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

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

- Reservas de la Biosfera
- Parques Nacionales
- Áreas de Protección de Flora y Fauna
- Áreas de Protección de Recursos Naturales
- Monumentos Naturales
- Santuarios
- Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación

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

Partiendo de lo anterior, el proyecto "Nine Palms Resort" no se encuentra dentro de alguna de estas, ya sea de índole Federal, Estatal o Municipal; la más cercana al

Consulta pública

proyecto se ubica a 22.95 km aproximadamente al suroeste correspondiente al ANP **Estero San José**, seguida por el **P.N. Cabo Pulmo** ubicada a 23.09 km al noreste, y finalmente, la **R.B. Sierra La Laguna** ubicada a 40.05 km al noroeste del AP, tal y como se muestra en la siguiente figura.

Consulta pública

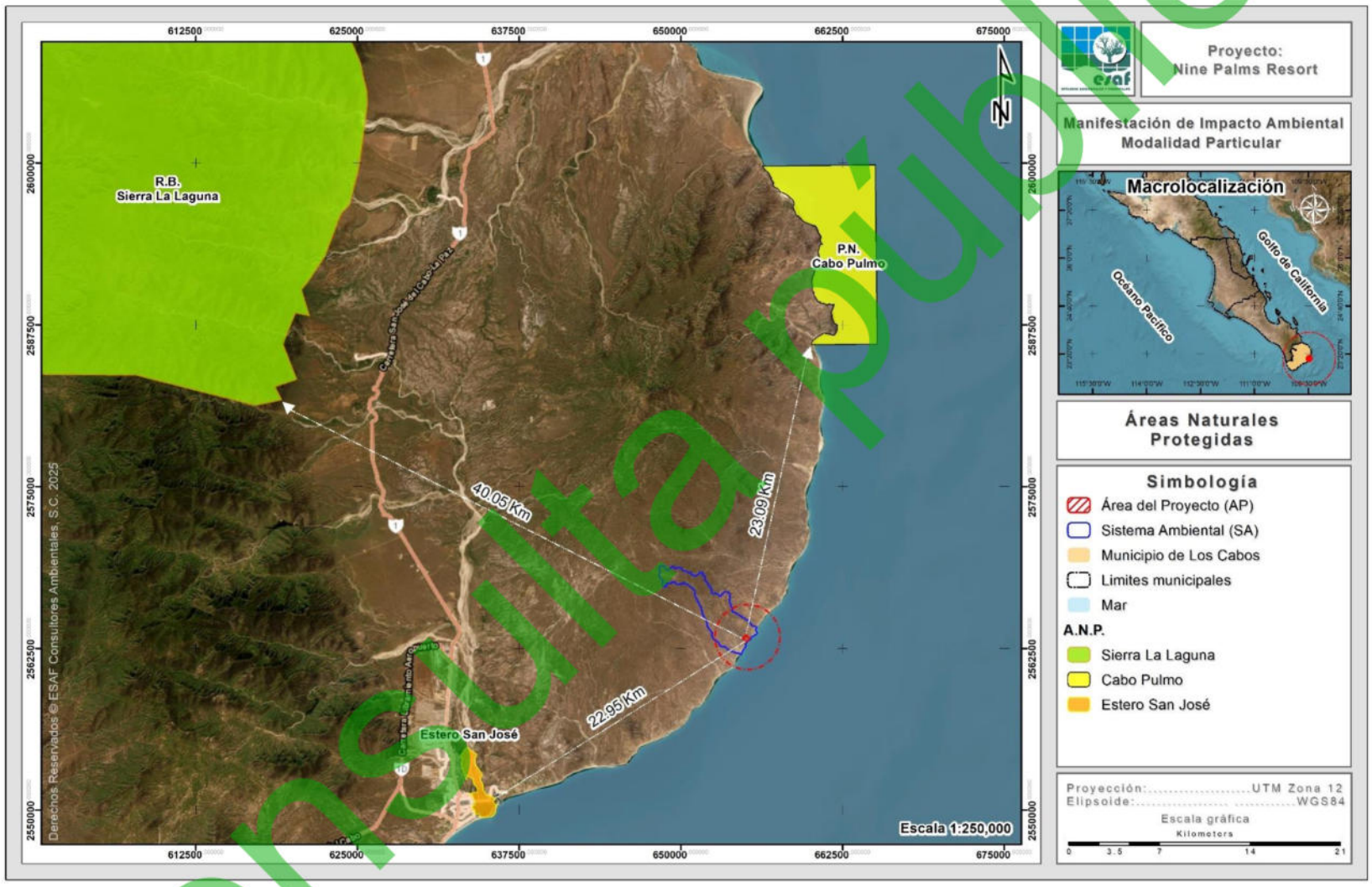


Figura III-4. Ubicación del proyecto “Nine Palms Resort” con respecto a las ANP’s más cercanas.

Consulta pública

III.7.2. 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 “Nine Palms Resort” se encuentra fuera de alguna de estas AICAS, la más cercana al mismo es la denominada **Estero San José**, la cual se ubica aproximadamente a 14.92 km al suroeste del proyecto, como se aprecia en la siguiente figura.

Consulta pública

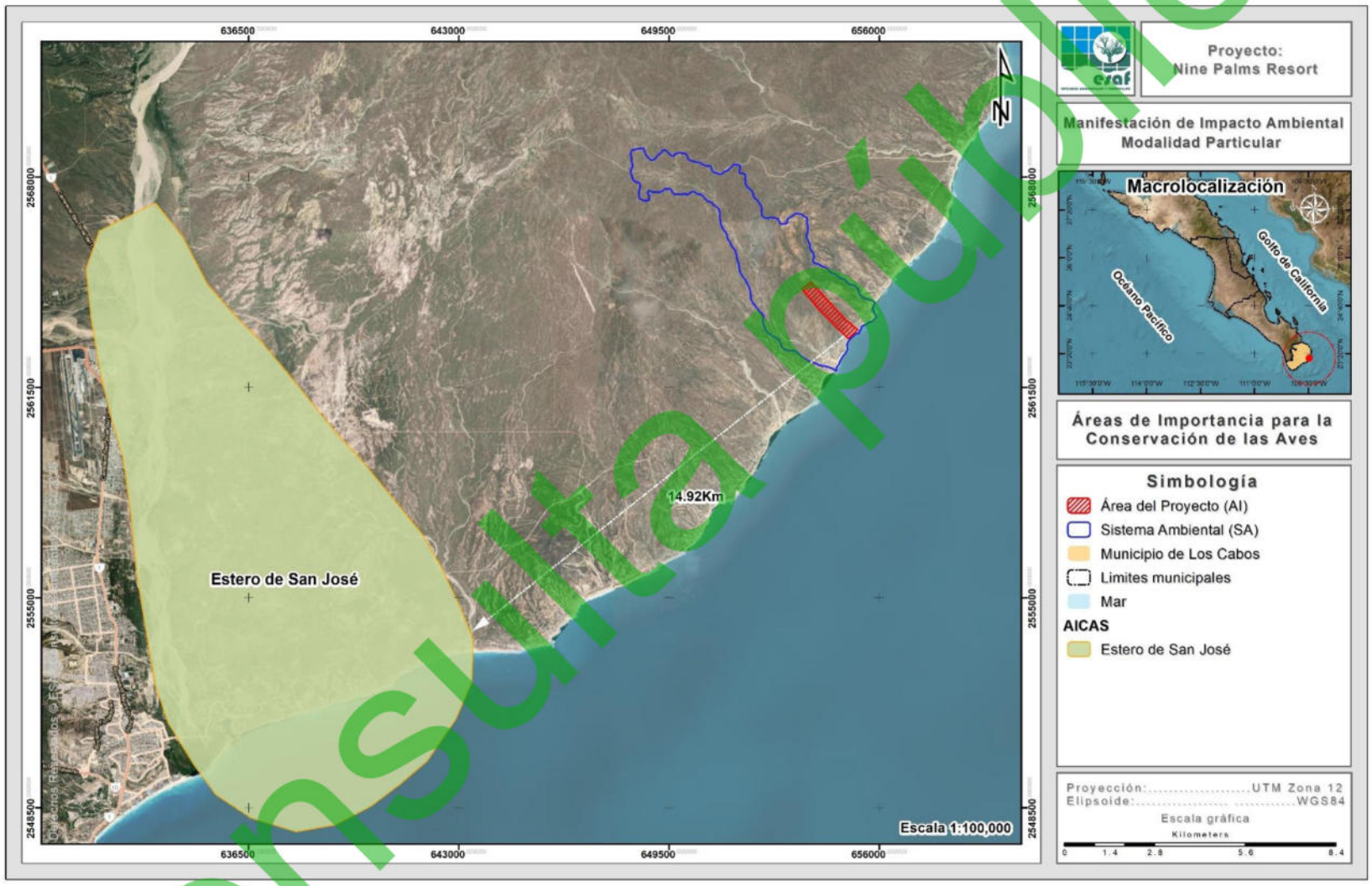


Figura III-5. Ubicación del proyecto “Nine Palms Resort” con respecto al AICA Estero de San José.

Consulta pública

III.7.3. 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 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), el proyecto “Nine Palms Resort” se encuentra formando parte de la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) **Sierra de la Laguna y Oasis Aledaños**, como se muestra en la siguiente figura.

Consulta pública

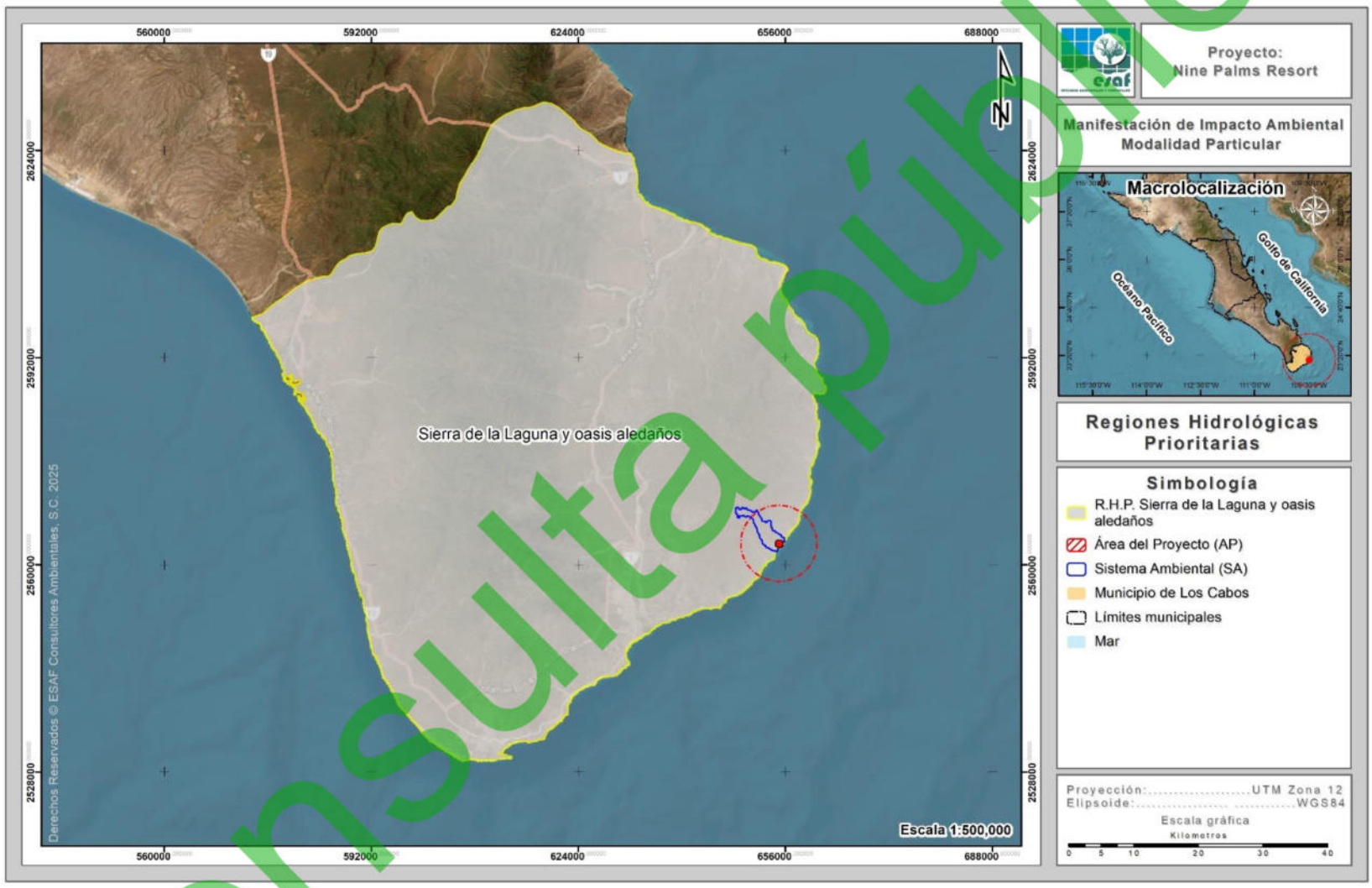


Figura III-6. Ubicación del proyecto “Nine Palms Resort” con respecto a la RHP Sierra de la Laguna y Oasis Aledaños.

Consulta pública

III.7.3.1. Caracterización de la RHP Sierra de la Laguna y Oasis Aledaños

Estado: Baja California Sur **Extensión:** 5,398.63 km²

Polígono:

Latitud 23°47'34'' - 20°52'12'' N

Longitud 110°16'48'' - 109°24'36'' W

Recursos hídricos principales

lénticos: oasis Todos Santos, Migriño, Santiago y San Bartolo, estero San José, lagos, pantanos.

lóticos: arroyos temporales

Limnología básica: Todos Santos: manto freático menor a 1.5 km²; precipitación invernal mayor a 10.2 mm. Santiago: manto freático menor a 1.5 km², con aporte de los arroyos Agua Caliente y San Jorge; precipitación de 5 a 10 mm.

Geología/Edafología: suelos de tipo Regosol, Litosol, Cambisol y Fluvisol. Santiago es un manto subterráneo, se encuentra en una zona de mesetas de disección formadas a partir de antiguos depósitos de material arenosos provenientes de la Sierra de la Laguna y se mantienen gracias a los arroyos de Agua Caliente y San Jorge. Su extensión es menor a 1.5 km². San Bartolo es un oasis formado por un manantial que nace en el cauce de un arroyo temporal, con suministros de agua significativos en la época de lluvias. La hidrogeología de la cuenca indica que el manantial principal es alimentado por aportaciones provenientes de fisuras y grietas (permeabilidad secundaria). Por las mismas escurren caudales de agua provenientes de un acuífero semiconfinado emplazado en el cerro La Campana.

Características varias: es una isla de vegetación rodeada de desierto; alberga a la mayor biodiversidad del estado. Clima templado subhúmedo con lluvias en verano e invierno, semiseco semicálido, seco semicálido, muy seco muy cálido y seco muy

Consulta pública

cálido con lluvias en verano. Temperatura media anual de 14-26ºC. Precipitación total anual de 100-700 mm.

Principales poblados: San José del Cabo, Todos Santos, Santiago, San Bartolo, Cabo San Lucas.

Actividad económica principal: ganadería extensiva, agricultura extensiva e intensiva, turismo.

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: selva baja caducifolia, bosques de pino-encino, de pino, de encino, matorral sarcocaule, palmar y manglares La Sierra de la Laguna se le considera como un centro de evolución reciente; por su aislamiento, la flora y la fauna presentan una alta riqueza específica e incidencia de especies y subespecies endémicas y representa un hábitat de fauna neártica. Flora característica: *Anemopsis californica*, *Arbutus peninsularis*, *Cassia emarginata*, *Cyperus* sp., *Eritrina flagelliformis*, *Euphorbia* spp. *Lysiloma divaricata*, *Pinus lagunae*, *Pithecellobium mexicanum*, *Plumeria acutifolia*, *Phragmites communis*, *Quercus devia*, *Typha domingensis*. Palmar de *Cocos nucifera*, *Phoenix dactilifera*, *Prosopis articulata* y *Washingtonia robusta*. Comprende también, subflora de la costa central del Golfo como *Bursera hindsiana*, B. *microphylla*, *Encelia farinosa*, *Euphorbia misera*, *Fouquieria peninsularis*, F. *splendens*, *Jatropha cinerea*, *Larrea tridentata*, *Opuntia cholla*, O. *clavellina*, *Pachycereus pringlei*, *Pedilanthus macrocarpus*. En Todos Santos, las plantas importantes son: *Baccharis salicifolia*, *Bursera microphylla*, *Jatropha cinerea*, *Phoenix dactylifera*, *Washingtonia robusta*. Fauna característica: de moluscos *Alabina crystallina*, *Alvania electrina*, A. *gallegosi*, A. *herrerae*, A. *lucasana*, *Anachis berryi*, A. *hannana*, *Arene socorroensis* (en rocas), *Astraea* (Uvanilla) *olivacea* (zona sublitoral rocosa), *Barleeia carpenteri*, *Bittium nitens*, *Calliostoma marshalli* (zonas de marea baja), *Cerithidea albonodosa* (zona litoral), *Cerithiopsis aurea*, *Chaetopleura mixta* (zona litoral), *Collisella discors* (litoral), C. *strongiana* (litoral), *Crassispira* (Monilispira) *appressa* (zonas rocosas), C. *pluto* (litoral rocoso), *Cyclostremiscus loweri*, *Donax* (Chion) *punctatostriatus*, *Haplocochlias cyclophoreus*,

Consulta pública

H. *lucasensis*, *Lepidozona clathrata* (bajo rocas), L. *serrata* (bajo rocas y piedras), *Leptopecten palmeri*, *Littorina albicarinata* (en cavidades, junto a balanos), *Lucina lingualis*, *Mitrella xenia*, *Neorapana tuberculata* (litoral rocoso), *Nymphispira nymphia* (zona litoral rocosa), *Opalia exopleura*, *Pterotyphis fayae* (zona litoral), *Rangia* (*Rangianella*) mendica (zonas de mangle y rompeolas), *Rissoella bifasciata*, *Rissoina bakeri*, *Semele* (*Amphidesma*) verrucosa pacifica, Tegula lingulata mariamadre (zona sublitoral), *Turbo funiculosus* (rara); de peces Agonostomus monticola, *Awaous banana*, *Citharichthys gilberti*, *Dormitator latifrons*, *Eleotris picta*, *Eucinostomus gracilis*, *Gerres cinereus*, *Gobiomorus maculatus*, *Lutjanus novemfasciatus*, *Mugil cephalus*, M. *curema*, *Pomadasys bayanus*, *Pseudophallus starksii*; reptiles y anfibios *Bipes biporus*, *Cnemidophorus maximus*, *Crotalus enyo*, C. *ruber, Ctenosaura hemilopha*, *Masticophis aurigulus*, *Natrix valida*, *Nerodia valida*, *Petrosaurus thalassinus*, *Phyllodactylus xanti*, *Pseudacris regilla*, *Scaphiopus couchii*, *Sceloporus hunsakeri*, S. *licki*, S. *monserratensis*, S. *sosteromus*, *Sonora mosaueri*, *Trachemys scripta*, *Xantusia vigilis*; de aves residentes *Callipepla californica*, *Calypte costae*, *Campylorhynchus brunneicapillus*, el carpintero de Gila *Centurus uropygialis*, *Hylocharis xantusii*, el bolsero cuculado *Icterus cucullatus*, el bolsero tunero I. *parisorum, Zenaida asiatica* clara; de aves migratorias *Charadrius wilsonia beldingi*, *Cistothorus palustris*, *Colymbus dominicus bangsi*, *Fregata magnificens rothschildi*, *Oceanodroma tethys tethys*, *Phaeton aethereus mesonauta*, P. *rubricuada rothschildi*, *Pterodoma cookii orientalis*, *Puffinus pacificus chlororhynchus*, *Spizella breweri, Sterna fuscata crissalis*, *Sula dactylatra californica*, S. *leucogaster brewsteri*, *Tachycineta bicolor*, *Vermivora celata*, *Wilsonia pusilla*; de mamíferos *Ammospermophilus* leucurus, *Antrozous pallidus*, *Canis latrans*, *Chaetodipus spinatus*, *Dipodomys merriami*, *Eptesicus fuscus*, *Lepus californicus*, *Macrotus californicus*, *californica californica*, *Peromyscus eva*, P. *maniculatus*, *Pipistrellus hesperus*, *Spilogale putorius*, *Tadarida brasiliensis*, *Thomomys bottae*, *Urocyon cinereoargenteus*. Especies endémicas: de plantas *Jatropha vernicosa*, *Mammillaria petrophila*, *Morangaya pensilis*; de reptiles y anfibios: *Bogertophis rosaliae*, *Chilomeniscus stramineus*, *Coluber aurigulus*, *Eridiphas slevini*, *Eumeces lagunensis*, *Gerrhonotus paucicarinatus*, *Masticophis aurigulus*, *Phyllodactylus unctus*, *Thamnophis digueti*, T.

Consulta pública

elegans, *Tantilla planiceps*, *Uta thalassina*; de aves Glaucid*ium hoskinsii, Geothlypis beldingi, Hylocharis xantusii, Junco bairdi, Toxostoma cinereum, Turdus confinis*; de mamíferos *Myotis velifer peninsularis, Oryzomys couesi, Sorex ornatus lagunae*. Especies amenazadas: de peces *Fundulus lima*; de reptiles y anfibios *Urosaurus nigricaudus*; de aves *Accipiter cooperii*, A. *striatus*, *Anas discors*, el pájaro azul *Aphelocoma coerulescens hypoleuca*, *Aquila chrysaetos*, *Bubo virginianus*, *Buteo jamaicensis, Circus cyaneus*, el tapacamino *Chordeiles acutipennis* inferior, la paloma serrana *Columba fasciata vioscae*, el mosquerito común *Contopus sordidulus* peninsulae, el mosquerito verdín *Empidonax difficilis cineritius*, *Falco columbarius, Geothlypis beldingi*, el tecolotito *Glaucidium gnoma*, el colibrí peninsular *Hylocharis xantusii*, el bolsero cuculado *Icterus cucullatus*, I. *parisorum*, el junco *Junco phaeonotus bairdii*, el carpintero arlequín *Melanerpes formicivorus angustifrons*, M. *uropygialis*, el tecolote enano *Micrathene whitneyi sanfordi*, el copetón común *Myiarchus cinerascens pertinax*, la lechucita *Otus kennicottii xantusi*, el copetoncito *Parus inornatus cineraceus*, el carpintero chollero *Picoides scalaris lucasanus*, el escarbador *Pipilo erythrophthalmus magnirostris*, el escarbador café P. *fuscus albigula*, el sastrecito *Psaltriparus minimus grindae*, el *saltapalo Sitta carolinensis lagunae*, *Sterna antillarum*, el *zorzal Turdus assimilis confinis*, la primavera T. *migratorius confinis*, el vireo solitario *Vireo solitarius lucasanus*, el *vireo oliváceo V. huttoni cognatus*, el vireo gorjeador V*. gilvus victoriae*, la paloma de alas blancas *Zenaida asiatica* clara; de mamíferos *Neotoma lepida notia*, *Odocoileus hemionus peninsulae*, *Peromyscus truei lagunae*, *Sorex ornatus lagunae*, *Thomomys umbrinus alticolus* y macrofitas acuáticas; todas estas especies amenazadas por sobreexplotación acuífera.

Aspectos económicos: turismo en Los Cabos. En Santiago existen cultivos de aguacate, albahaca, calabaza, ciruela, guayaba, jitomate-cherry, lechuga, limón, maíz, mango, naranja, papaya, plátano y sorgo. Plantas cultivables: *Arundo donax*, *Citrus aurantiifolia limmetta, C. aurantium*, *Cocos nucifera tasiste, Coffea arabica, Mangifera indica, Persea americana, Phoenix dactylifera, Prunus purpurea, Psidium guajava, Punica granatum, Ricinus communis, Saccharum officinarum* y *Washingtonia robusta*. Pesquería de crustáceos *Macrobrachium americanum* y M. *tenellum*.

Consulta pública

III.7.3.2. 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 "Nine Palms Resort", con las principales problemáticas identificadas para la RHP Sierra de la Laguna y Oasis aledaños, considerando las medidas de mitigación propuestas en caso que el proyecto pudiera incrementar esta problemática.

Tabla III-24. Vinculación del proyecto "Nine Palms Resort" 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 "Nine Palms Resort", consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual, se propone llevar a cabo en una superficie total de 784,531.04 m^2 (78.453 ha), de las cuales, 75.591 ha se encuentran cubiertas por vegetación del tipo Matorral sarcocaule y de 2.862 ha correspondientes a Sin Vegetación aparente. De acuerdo a la dosificación de áreas, se requiere para remoción de vegetación en las superficies donde se desarrolla el Matorral sarcocaule. La ejecución del proyecto conlleva la remoción de vegetación de áreas cubiertas de vegetación, sin embargo, conforme a la dosificación de áreas planteadas en el Capítulo II del presente estudio, dicha remoción 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

Consulta pública

Problemática	Vinculación
	disposición final de los residuos que se generen durante las diferentes etapas del proyecto. Para el manejo de las aguas residuales el proyecto contempla la instalación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. 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 41.25 km aproximados al noroeste del proyecto en cuestión, 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 característica 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.7.4. 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

Consulta pública

cubren una superficie de 515,558 km^2, correspondiente a más de la cuarta parte del territorio (CONABIO, 2000).

De acuerdo a la zonificación de las Regiones Prioritarias Terrestres (RTP), el proyecto se encuentra fuera de una RTP, la más cercana al mismo es la denominada **Sierra de La Laguna** ubicada a 38.21 km al noroeste, como se muestra en la siguiente figura.

Consulta pública

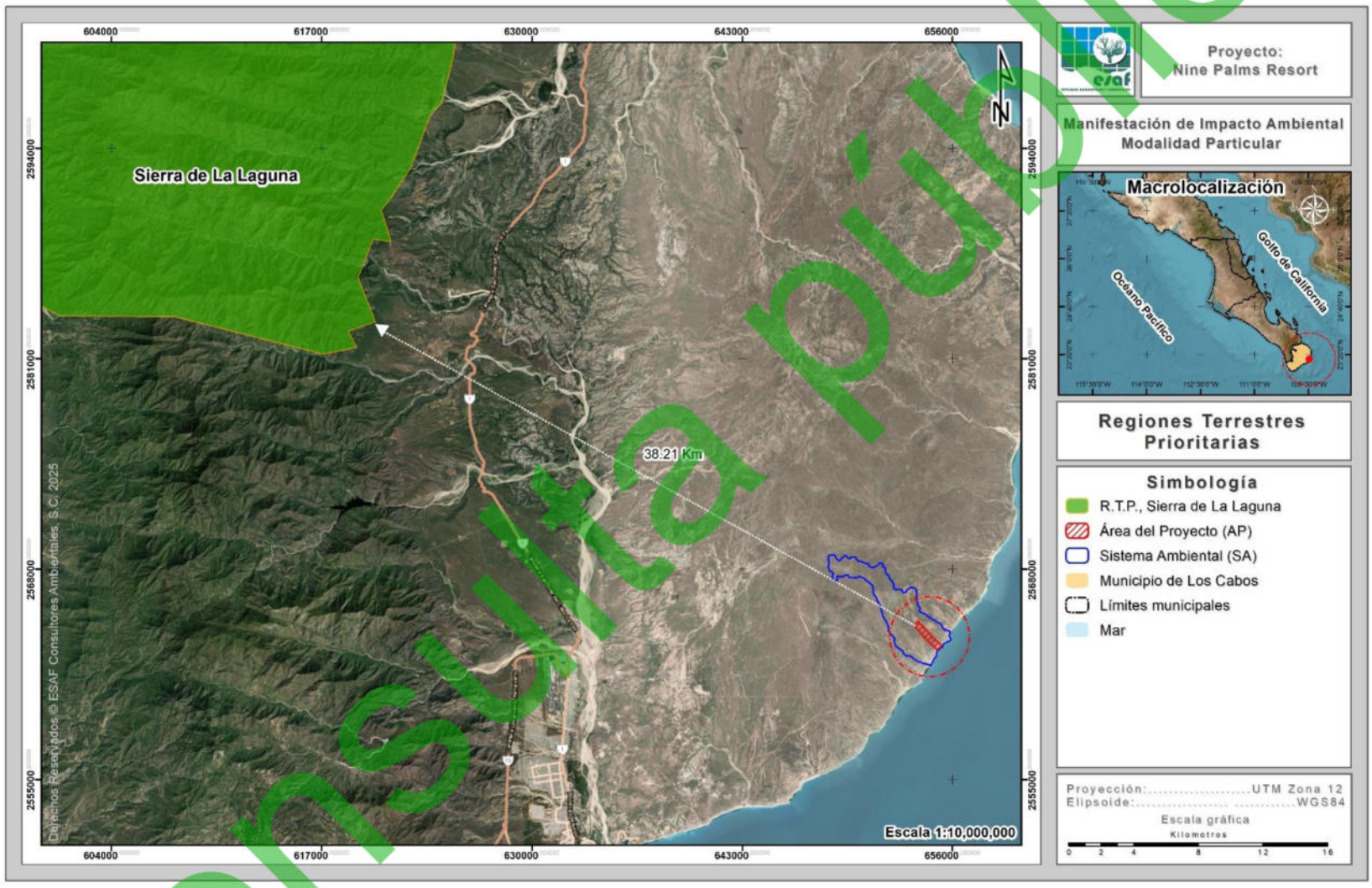


Figura III-7. Ubicación del proyecto “Nine Palms Resort” con respecto a la RTP Sierra de La Laguna.

Consulta pública

III.7.5. 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 “Nine Palms Resort” se encuentra dentro de la Región Marina Prioritaria (RMP) **Los Cabos**, tal y como se muestra en la siguiente figura.

Consulta pública

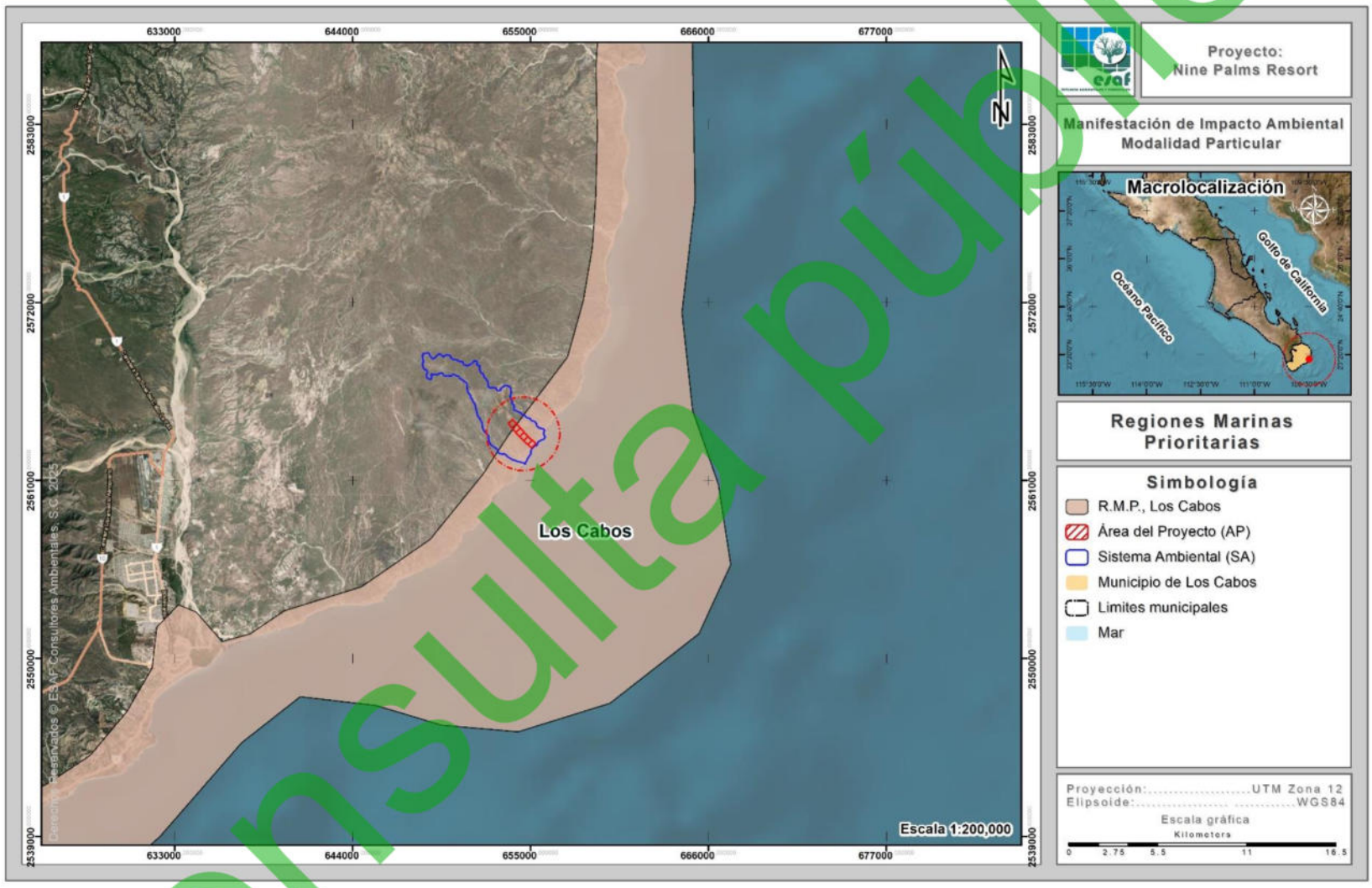


Figura III-8. Ubicación del proyecto “Nine Palms Resort” con respecto a la RMP Los Cabos.

Consulta pública

III.7.5.1. Caracterización de la RMP Los Cabos

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

Polígono:

Latitud 23°39' a 22°49'49'48''

Longitud 109°57'36'' a 109°21'36''

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

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

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

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

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

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

Consulta pública

III.7.5.2. Vinculación del proyecto con la problemática identificada por CONABIO en la RMP Los Cabos

La siguiente tabla presenta la vinculación del proyecto "Nine Palms Resort", con las principales problemáticas identificadas para la RMP Los Cabos, considerando las medidas de mitigación propuestas en caso que el proyecto pudiera incrementar esta problemática.

Tabla III-25. Vinculación del proyecto "Nine Palms Resort" con la RMP Los Cabos.

Problemática	Vinculación
Modificación del entorno: existen problemas de erosión.	El proyecto "Nine Palms Resort" consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual, contempla actividades de remoción de vegetación en una superficie donde se desarrolla Matorral sarcocaule dejando superficies desprovistas de vegetación, mismas donde se dejarán superficies desprovistas de vegetación, mismas que pueden ocasionar erosión, por lo cual se realizarán medidas para dicha actividad, entre estas se encuentran las siguientes: ✓ Riegos en el área de trabajo y superficies de suelo desprovisto. ✓ Realizar actividades de forma paulatina. ✓ Realizar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre. Con lo anterior, el proyecto y sus actividades no mitigará parte de la problemática identificada en el RMP.
Contaminación: por desechos sólidos y aguas residuales.	El proyecto "Nine Palms Resort" consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual, para los servicios respecto a los desechos sólidos y aguas residuales, se manifiesta lo siguiente: • **Drenaje:** Durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción, el servicio de drenaje será solventado a través de la instalación de sanitarios portátiles, mientras que, para la etapa de

Consulta pública

Problemática	Vinculación
	Operación, será a través de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. • **Basura:** Durante cada una de las tres etapas del proyecto se el servicio de recolección de basura será a través de la contratación de una empresa particular que disponga de los residuos. Por lo anterior, se termina que la ejecución del proyecto no incrementaría la problemática identificada en la Región Marina Prioritaria en cuestión.
Uso de recursos: presencia de megaproyectos turísticos con impactos negativos sobre el ambiente, a pesar de la regulación ambiental. Conflicto entre la vocación de la zona para pesca deportiva y pesca comercial.	El proyecto "Nine Palms Resort" consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual, no contempla actividades de pesca deportiva o comercial, asimismo, con el fin de prevenir y mitigar impactos negativos al medio, se proponen una serie de medidas ambientales incluidas en el Capítulo VI de esta MIA-P, por lo que, el proyecto pretende no aumentar la problemática identificada en la RMP.

III.7.6. Ubicación del proyecto con respecto a los sitios Ramsar

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

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

Consulta pública

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

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

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

A 11.98 km al noroeste del proyecto se localiza el **Sistema Ripario de la Cuenca y Estero de San José del Cabo** (Figura III-9), el cual, fue designado en el 2009 como Humedal de Importancia Internacional por la Convención Ramsar.

Consulta pública

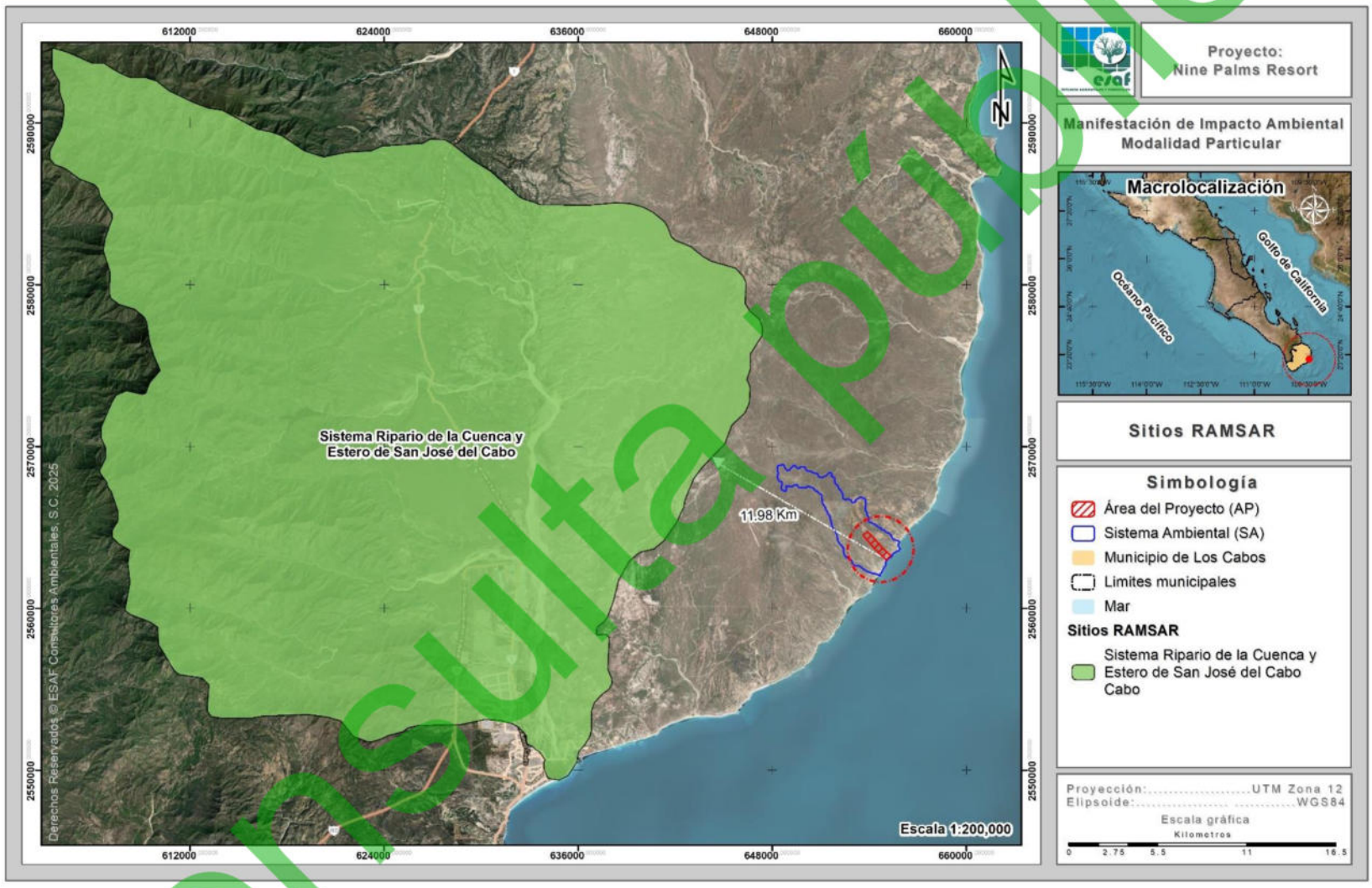


Figura III-9. Ubicación del proyecto “Nine Palms Resort” con respecto a los sitios Ramsar.

Consulta pública

III.8. 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-26. Vinculación de la NOM-001-SEMARNAT-1996 con el proyecto.

Norma	Vinculación
NOM-001-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma Oficial Mexicana no se aplica a las descargas de aguas provenientes de drenajes separados de aguas pluviales.	El proyecto "Nine Palms Resort" se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual, dentro de sus planes pretende el desarrollo de una Planta desalinizadora y de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), por lo que, al momento de la construcción y operación de estas se seguirá lo establecido a la presente Norma, con el fin de dar cumplimiento de la misma.

Tabla III-27. Vinculación de la NOM-003-ECOL-1996 con el proyecto.

Norma	Vinculación
NOM-003-ECOL-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público. Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público, con el objeto de proteger el medio ambiente y la salud de la población, y	EL proyecto "Nine Palms Resort" se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual, dentro de sus obras pretende el establecimiento de una Planta desalinizadora y de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), por lo que, al momento de la construcción y operación de estas se seguirá lo establecido a la presente Norma, con el fin de dar cumplimiento de la misma.

Consulta pública

Norma	Vinculación
es de observancia obligatoria para las entidades públicas responsables de su tratamiento y reúso. En el caso de que el servicio al público se realice por terceros, éstos serán responsables del cumplimiento de la presente Norma, desde la producción del agua tratada hasta su reúso o entrega, incluyendo la conducción o transporte de la misma.	

Tabla III-28. Vinculación de la NOM-004-SEMARNAT-2002 con el proyecto.

Norma	Vinculación
NOM-004-SEMARNAT-2002 Protección ambiental. Lodos y biosólidos, especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final. En las actividades de desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, así como en las correspondientes a la operación de las plantas potabilizadoras y de plantas de tratamiento de aguas residuales se generan volúmenes de lodos, que, en caso de no darles una disposición final adecuada, contribuyen de manera importante a la contaminación de la atmósfera, de las aguas nacionales y de los suelos, afectando los ecosistemas del área donde se depositen. Se ha considerado que los lodos por sus características propias o por las adquiridas después de un proceso de estabilización pueden ser susceptibles de aprovechamiento siempre y cuando cumplan con los límites máximos permisibles de contaminantes establecidos en la presente Norma Oficial Mexicana o, en su caso, se dispongan en forma definitiva como residuos no peligrosos; para atenuar sus efectos	El proyecto "Nine Palms Resort" se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual, dentro de sus obras y/o actividades pretende el establecimiento de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) durante su operación y mantenimiento. Para el manejo de los lodos generados por la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) a la cual se conectará el proyecto, se contratará a una empresa que se encuentre legalmente constituida y cuente con la certificación correspondiente para el manejo y disposición final de los lodos procedentes de la PTAR.

Consulta publica

Norma	Vinculación
contaminantes para el medio ambiente y proteger a la población en general. Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones y los límites máximos permisibles de contaminantes en los lodos y biosólidos provenientes del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, de las plantas potabilizadoras y de las plantas de tratamiento de aguas residuales, con el fin de posibilitar su aprovechamiento o disposición final y proteger al medio ambiente y la salud humana.	

Tabla III-29. Vinculación de la NOM-O15-SEMARNAT/SAGARPA-2007 con el proyecto.

Norma	Vinculación
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. Esta Norma es de observancia general y obligatoria en todo el territorio nacional para los propietarios y poseedores de los terrenos forestales y preferentemente forestales y colindantes, para quienes realicen el aprovechamiento de recursos forestales, la forestación o plantaciones forestales comerciales y reforestación, así como para los prestadores de servicios técnicos forestales responsables de los mismos, para los encargados de la administración de las áreas naturales protegidas y para los propietarios de terrenos de uso agropecuario que pretendan hacer uso del fuego. Se encuentran las siguientes disposiciones: **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	El proyecto “Nine Palms Resort” consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual, dentro de sus actividades, no se 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
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 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	

Consulta pública

Norma	Vinculación
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.	

Tabla III-30. Vinculación de la NOM-059-SEMARNAT-2010 con el proyecto.

Norma	Vinculación
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. Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.	**Flora** 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 solamente tres especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas corresponden a *Ferocactus townsendianus* (biznaga) en la categoría de Amenazadas (A), y de *Gossypium davidsonii* (algodón) y *Lophocereus schottii* (garambullo), enlistadas en la categoría de Protección especial (Pr). **Fauna** En lo que respecta a la fauna silvestre, de la riqueza de especies registradas en los grupos de aves, mamíferos y reptiles, se registraron solamente dos especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales, corresponden a *Callisaurus draconoides* (cachora arenera) y de *Urosaurus nigricauda* (cachora negra panza azul), mismas que forman parte del grupo de los reptiles y ambas enlistadas en la categoría de Amenazadas (A). Para la recuperación de estas especies, como

Consulta pública

Norma	Vinculación
	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, así como un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre. 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.

Tabla III-31. Vinculación de la NOM-041-SEMARNAT-2015 con el proyecto.

Norma	Vinculación
NOM-041-SEMARNAT-2015 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. El objetivo y campo de aplicación de la presente norma es establecer: 1. Los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxidos de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape; así como el valor del Factor Lambda de vehículos en circulación 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	En atención a esta norma, durante las etapas de Preparación del sitio, así como de la Construcción del proyecto; se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y moral que se encargue de ejecutar la obra, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumpla con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma. De la misma manera, durante la etapa de Operación del proyecto, los vehículos de estas características que transitarán por el proyecto serán, en su mayoría, propiedad de los propietarios del desarrollo, por lo tanto, estos se encargarán de que los mismos cumplan con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal

Consulta Pública

Norma	Vinculación
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, 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.	que con esto se asegure que no se rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.

Tabla III-32. Vinculación de la NOM-045-SEMARNAT-2006 con el proyecto.

Norma	Vinculación
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 que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	En atención a esta norma, durante las etapas de Preparación del sitio, así como de la Construcción del proyecto; se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y moral que se encargue de ejecutar la obra, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumpla con las verificaciones correspondientes que marque la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y el Gobierno del Estado; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles

Consulta pública

Norma	Vinculación
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.	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.

Tabla III-33. Vinculación de la NOM-052-SEMARNAT-2005 con el proyecto.

Norma	Vinculación
NOM-052-SEMARNAT-2005 Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Esta Norma Oficial Mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.	Para dar cumplimiento a la presente norma, dentro de las medidas de mitigación propuestas para el proyecto se tienen las siguientes: ✓ Se llevarán a cabo pláticas con el personal que labore en el proyecto sobre la identificación de los residuos peligrosos. ✓ La maquinaria, vehículos y equipo que para su funcionamiento necesiten de combustible como lo es gasolina o diésel,

Consulta pública

Norma	Vinculación
Los residuos peligrosos, en cualquier estado físico, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, inflamables, tóxicas, y biológico-infecciosas, y por su forma de manejo pueden representar un riesgo para el equilibrio ecológico, el ambiente y la salud de la población en general, por lo que es necesario determinar los criterios, procedimientos, características y listados que los identifiquen. Los avances científicos y tecnológicos y la experiencia internacional sobre la caracterización de los residuos peligrosos han permitido definir como constituyentes tóxicos ambientales, agudos y crónicos a aquellas sustancias químicas que son capaces de producir efectos adversos a la salud o al ambiente.	deberán contar con el mantenimiento correspondiente. ✓ Quedará estrictamente prohibido realizar el mantenimiento de maquinaria, vehículos o equipos al interior del área del proyecto. ✓ 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. Por lo anterior, el cumplimiento de las medidas propuestas se dará cumplimiento a la presente norma.

Tabla III-34. Vinculación de la NOM-080-SEMARNAT-1994 con el proyecto.

Norma	Vinculación
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	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

Consulta pública

Norma	Vinculación
automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en db(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados a continuación: **PESO BRUTO VEHICULAR (KG)** / **LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES db(A)** Hasta 3,000 — 86 Más de 3,000 y hasta 10,000 — 92 Más de 10,000 — 99 La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, así como los Gobiernos de los Estados y en su caso de los Municipios, de acuerdo a su competencia se encargarán de vigilar el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana.	Operación del proyecto, los vehículos de estas características que transitarán por el mismo serán, en su mayoría, propiedad de los propietarios del desarrollo, por lo tanto, estos se encargarán de que los mismos cumplan con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que no se rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.

Tabla III-35. Vinculación de la NOM-081-SEMARNAT-1994 con el proyecto.

Norma	Vinculación
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 iii
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.1.2.1. Ordenamientos Ecológicos Territoriales 3
IV.1.2.2. Usos de suelo y/o vegetación 3
IV.1.2.3. Cuencas hidrográficas 5
IV.1.3. Presentación del Sistema Ambiental (SA) 20
IV.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES DEL SISTEMA 22
IV.2.1. Medio Físico 22
IV.2.1.1. Clima 22
IV.2.1.1.1. Información meteorológica 25
IV.2.1.1.1.1. Precipitación 26
IV.2.1.1.1.2. Temperatura 26
IV.2.1.1.2. Eventos meteorológicos extremos 28
IV.2.1.2. Suelos 31
IV.2.1.3. Geología 35
IV.2.1.3.1. Fallas y zonas de fracturación 38
IV.2.1.3.2. Sismicidad 41
IV.2.1.3.3. Susceptibilidad a deslizamientos o derrumbes 41
IV.2.1.4. Fisiografía 41
IV.2.1.5. Topoformas 44
IV.2.1.6. Hidrología 46
IV.2.1.6.1. Cuenca hidrológica 48
IV.2.1.6.2. Subcuenca hidrológica 51
IV.2.1.6.3. Hidrología superficial 53
IV.2.1.6.4. Hidrología subterránea 56
IV.2.2. Medio Biótico 59
IV.2.2.1. Flora silvestre 59
IV.2.2.1.1. Usos de suelo y vegetación a nivel SA 59
IV.2.2.1.1.1. Metodología para determinar los usos de suelo y/o vegetación 59

Consulta pública

IV.2.2.1.1.2. Resultados de usos de suelo y/o vegetación a nivel SA 60
IV.2.2.1.1.3. Metodología del muestreo de campo a nivel SA 63
IV.2.2.1.1.4. Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel SA 70
IV.2.2.1.1.5. Atributos ecológicos de la asociación vegetal 78
IV.2.2.1.1.6. Descripción por uso de suelo y/o vegetación a nivel SA 81
IV.2.2.1.2. Usos de suelo y vegetación a nivel AP 102
IV.2.2.1.2.1. Metodología para determinar los usos de suelo y/o vegetación 102
IV.2.2.1.2.2. Resultados de usos de suelo y/o vegetación a nivel AP 103
IV.2.2.1.2.3. Metodología del muestreo de campo a nivel AP 106
IV.2.2.1.2.4. Confiabilidad del tamaño de muestra en la superficie que se solicita para el proyecto 113
IV.2.2.1.2.5. Atributos ecológicos de la asociación vegetal 121
IV.2.2.1.2.6. Descripción por uso de suelo y/o vegetación a nivel AP 124
IV.2.2.2. Fauna silvestre 144
IV.2.2.2.1. Análisis general bibliográfico 144
IV.2.2.2.2. Análisis de fauna silvestre a nivel SA 152
IV.2.2.2.2.1. Muestreo de campo 152
IV.2.2.2.2.2. Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel SA 156
IV.2.2.2.2.3. Resultados del muestreo de campo 163
IV.2.2.2.3. Análisis de fauna a nivel AP 178
IV.2.2.2.3.1. Muestreo de campo 178
IV.2.2.2.3.2. Confiabilidad del tamaño de muestra en la superficie del AP 182
IV.2.2.2.3.3. Resultados del muestreo de campo 189
IV.2.3. Aspectos socioeconómicos del SA del proyecto 204
IV.2.3.1. Demografía 204
IV.2.3.2. Salud 206
IV.2.3.3. Educación 207
IV.2.3.4. Empleo 208
IV.2.3.5. Vivienda y servicios 209
IV.2.3.6. Vías de comunicación 210
IV.2.4. Diagnóstico ambiental 211
IV.2.4.1. Metodología 211
IV.2.4.2. Descripción del estado preoperacional del SA 213
IV.2.4.2.1. Factores físicos 213
IV.2.4.2.2. Factores Biológicos 215

Consulta pública

IV.2.4.2.3. Factores Socioeconómicos 217
IV.2.4.3. Síntesis del inventario 217
IV.2.4.4. Conclusiones 220

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla IV-1. Porcentaje de representación de los climas en Baja California Sur (INEGI, 1995). 22
Tabla IV-2. Superficie de ocupación por tipo de clima que ocurre en el SA. 23
Tabla IV-3. Datos de precipitación que se registran en la estación climatológica más cercana al AP. 26
Tabla IV-4. Registros de temperaturas máxima, media y mínima anual en la estación climatológica más cercana al AP. 27
Tabla IV-5. Datos de temperatura que se registra en la estación meteorológica Boca del Salado (3003). 27
Tabla IV-6. Efectos meteorológicos más importantes que han afectado Baja California Sur de 2005 al 2025 (CONAGUA, 2025). 29
Tabla IV-7. Superficie de ocupación por tipo de suelo presente en el SA definida para el proyecto. 32
Tabla IV-8. Distribución de los tipos de roca en el SA. 36
Tabla IV-9. Superficie de ocupación por tipo de topoforma que se desarrolla en el SA. 44
Tabla IV-10. Usos de suelo y/o vegetación identificados de acuerdo a la reclasificación en el SA donde se ubica el proyecto. 60
Tabla IV-11. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación en el SA. 65
Tabla IV-12. Intensidad de muestreo utilizado a nivel SA. 68
Tabla IV-13. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SA. 71
Tabla IV-14. Parámetros ecológicos para la caracterización de la asociación vegetal. 79
Tabla IV-15. Riqueza de especies identificada en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA. 83
Tabla IV-16. Relación de especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se registraron en el SA. 85
Tabla IV-17. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de flora en la superficie del SA. 86
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. 89
Tabla IV-19. 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 (continuación). 90

Consulta pública

Tabla IV-20. Altura y cobertura estimadas por especie y por estrato registrada en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA. 92
Tabla IV-21. IVI estimado por especie en la asociación Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA, para los estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo y plantas crasas. 94
Tabla IV-22. 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. 97
Tabla IV-23. Uso de suelo y/o vegetación identificados en el Área del Proyecto (AP). 103
Tabla IV-24. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación de la superficie que se solicita para el proyecto. 108
Tabla IV-25. Intensidad de muestreo utilizada en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie que se solicita para el proyecto. 111
Tabla IV-26. 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. 114
Tabla IV-27. Parámetros ecológicos empleados para la caracterización de la vegetación. 122
Tabla IV-28. Riqueza de especies identificadas en el Matorral sarcocaule que se distribuye en AP. 126
Tabla IV-29. Relación de especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, que se registraron en el AP. 128
Tabla IV-30. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de flora en la superficie del AP. 129
Tabla IV-31. Densidad total y relativa para el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie del proyecto. 132
Tabla IV-32. Densidad total y relativa para el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie del proyecto (continuación). 133
Tabla IV-33. Especies dominantes que se registraron en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el AP. 134
Tabla IV-34. Índice de valor de importancia (IVI), estimado para cada una de las especies registradas en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie del proyecto. 137
Tabla IV-35. Índice de Shannon calculado para cada estrato presente en las áreas cubiertas por Matorral sarcocaule. 140
Tabla IV-36. Coordenadas UTM de los transectos realizados en el SA. 154
Tabla IV-37. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el SA. 157
Tabla IV-38. Riqueza de especies de aves observadas en el área de influencia definida para el proyecto. 164
Tabla IV-39. Riqueza de especies de mamíferos registrados en el SA. 165
Tabla IV-40. Riqueza de especies de reptiles observados en el SA. 166

Consulta pública

Tabla IV-41. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en el SA. 167
Tabla IV-42. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestre registradas en el SA. 168
Tabla IV-43. Abundancia de especies de aves observadas en el SA. 169
Tabla IV-44. Abundancia de especies de mamíferos observados en el SA. 171
Tabla IV-45. Abundancia de especies de reptiles observados en el SA. 172
Tabla IV-46. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves a nivel SA. 174
Tabla IV-47. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos a nivel SA. 175
Tabla IV-48. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles a nivel SA. 176
Tabla IV-49. Coordenadas UTM de los transectos realizados en el AP. 180
Tabla IV-50. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en la superficie del proyecto. 183
Tabla IV-51. Riqueza de especies de aves registradas en la superficie del AP. 190
Tabla IV-52. Riqueza de especies de mamíferos observados en la superficie del proyecto. 191
Tabla IV-53. Riqueza de especies de reptiles observados en AP. 192
Tabla IV-54. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el AP. 194
Tabla IV-55. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestre registradas en el AP. 195
Tabla IV-56. Abundancia de Aves observadas en el AP. 196
Tabla IV-57. Abundancia de especies de mamíferos observados en el AP. 197
Tabla IV-58. Abundancia de especies de reptiles observados en el AP. 198
Tabla IV-59. Índice de Shannon calculado para el grupo de aves registrada en el AP. 200
Tabla IV-60. Índice de Shannon calculado para el grupo de los mamíferos registrados en el AP. 201
Tabla IV-61. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles registrados en el AP. 202
Tabla IV-62. Evaluación de los hábitats en el SA definido para el proyecto. 217
Tabla IV-63. Valoración de especies relevantes del SA definido para el proyecto. 218

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

Consulta pública

Figura IV-3. Ubicación del proyecto con respecto a la Región Hidrológica 6 (RH6)..... 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 Arroyo Santiago. 9
Figura IV-6. Modelo digital de elevación de la subcuenca donde se ubica el proyecto. 11
Figura IV-7. Corrección por depresiones. 13
Figura IV-8. Cálculo de la dirección de flujos. 15
Figura IV-9. Acumulación de flujos hidrológicos al interior de la subcuenca donde se ubica el proyecto. 17
Figura IV-10. Presentación del detalle hidrológico calculado. 19
Figura IV-11. Ubicación del SA definido para el proyecto. 21
Figura IV-12. Tipo de clima predominante en el SA donde se ubica el proyecto. 24
Figura IV-13. Representación gráfica de la precipitación mensual que se registra en la estación más cercana al AP. 26
Figura IV-14. Representación gráfica de la temperatura que se registra en la estación más cercana al AP. 28
Figura IV-15. Tipo de suelo reportado en el SA donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P. 33
Figura IV-16. Caracterización geológica del SA donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P. 37
Figura IV-17. Ubicación del AP con respecto al sistema de fallas y zonas de fracturación más cercanas. 40
Figura IV-18. Clasificación fisiográfica del SA donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P. 43
Figura IV-19. Sistemas de topoformas identificados en el SA donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P. 45
Figura IV-20. Ubicación del proyecto respecto a la Región Hidrológica 6. 47
Figura IV-21. Ubicación del proyecto conforme a la Cuenca La Paz-Cabo San Lucas. 50
Figura IV-22. Ubicación del proyecto conforme a la subcuenca Arroyo Santiago. 52
Figura IV-23. Ubicación de los escurrimientos superficiales en el SA definido para el proyecto. 54
Figura IV-24. Ubicación del proyecto con respecto a los escurrimientos superficiales cercanos. 55
Figura IV-25. Acuífero en donde se encuentra inmerso el SA definido para el proyecto. 58
Figura IV-26. Tipo de vegetación que se reporta en el SA de acuerdo a datos de INEGI (2021). 61

Consulta pública

Figura IV-27. Tipos de suelo y/o vegetación identificados en el SA de acuerdo a la reclasificación realizada. 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. 74
Figura IV-30. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo. 75
Figura IV-31. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas. 76
Figura IV-32. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato herbáceo. 77
Figura IV-33. Uso de suelo y/o vegetación, identificado en la superficie del AP. 105
Figura IV-34. Ubicación de los sitios de muestreo realizados en la superficie forestal del AP. 109
Figura IV-35. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo. 117
Figura IV-36. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo. 118
Figura IV-37. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas. 119
Figura IV-38. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas trepadoras. 120
Figura IV-39. Región faunística donde se ubica el proyecto. 145
Figura IV-40. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre realizados en el SA definido para el proyecto. 155
Figura IV-41. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves. 159
Figura IV-42. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos. 160
Figura IV-43. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles. 161
Figura IV-44. Riqueza faunística del SA. 163
Figura IV-45. Riqueza de especies de aves con presencia en el SA. 165
Figura IV-46. Riqueza de especies de mamíferos con presencia en el SA. 166
Figura IV-47. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el SA. 167
Figura IV-48. Abundancia de aves registradas en el SA. 171
Figura IV-49. Abundancia de mamíferos registrados en el SA. 172
Figura IV-50. Abundancia de reptiles registrados en el SA. 173
Figura IV-51. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre al interior de la superficie del AP. 181
Figura IV-52. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves. 185

Consulta pública

Figura IV-53. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos. 186
Figura IV-54. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles..... 187
Figura IV-55. Riqueza registrada en el AP. 189
Figura IV-56. Riqueza de especies de aves registradas en la superficie del AP 191
Figura IV-57. Riqueza de especies de mamíferos registrados en la superficie del AP..... 192
Figura IV-58. Riqueza de especies de reptiles registrados en la superficie del AP. 193
Figura IV-59. Abundancia de especies de aves registradas en el AP. 197
Figura IV-60. Abundancia de especies de mamíferos registrados en el AP..... 198
Figura IV-61. Abundancia de especies de reptiles registrados en el AP. 199
Figura IV-62. Distribución de la población a nivel estatal. 204
Figura IV-63. Distribución de la población del municipio de Los Cabos (INEGI, 2020). 205
Figura IV-64. Distribución de la población de la localidad de San José del Cabo. 205
Figura IV-65. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud en el municipio de Los Cabos..... 206
Figura IV-66. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud a nivel local. 207
Figura IV-67. Viviendas según servicios disponibles en el municipio de Los Cabos..... 209
Figura IV-68. Viviendas que cuentan con servicios básicos en la localidad de Cabo San Lucas..... 210

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 "Nine Palms Resort" queda inmerso en el municipio de Los Cabos, ubicado en la parte sur del estado, tal y como se muestra en la siguiente figura, respecto a los límites del municipio de Los Cabos.

Consulta pública

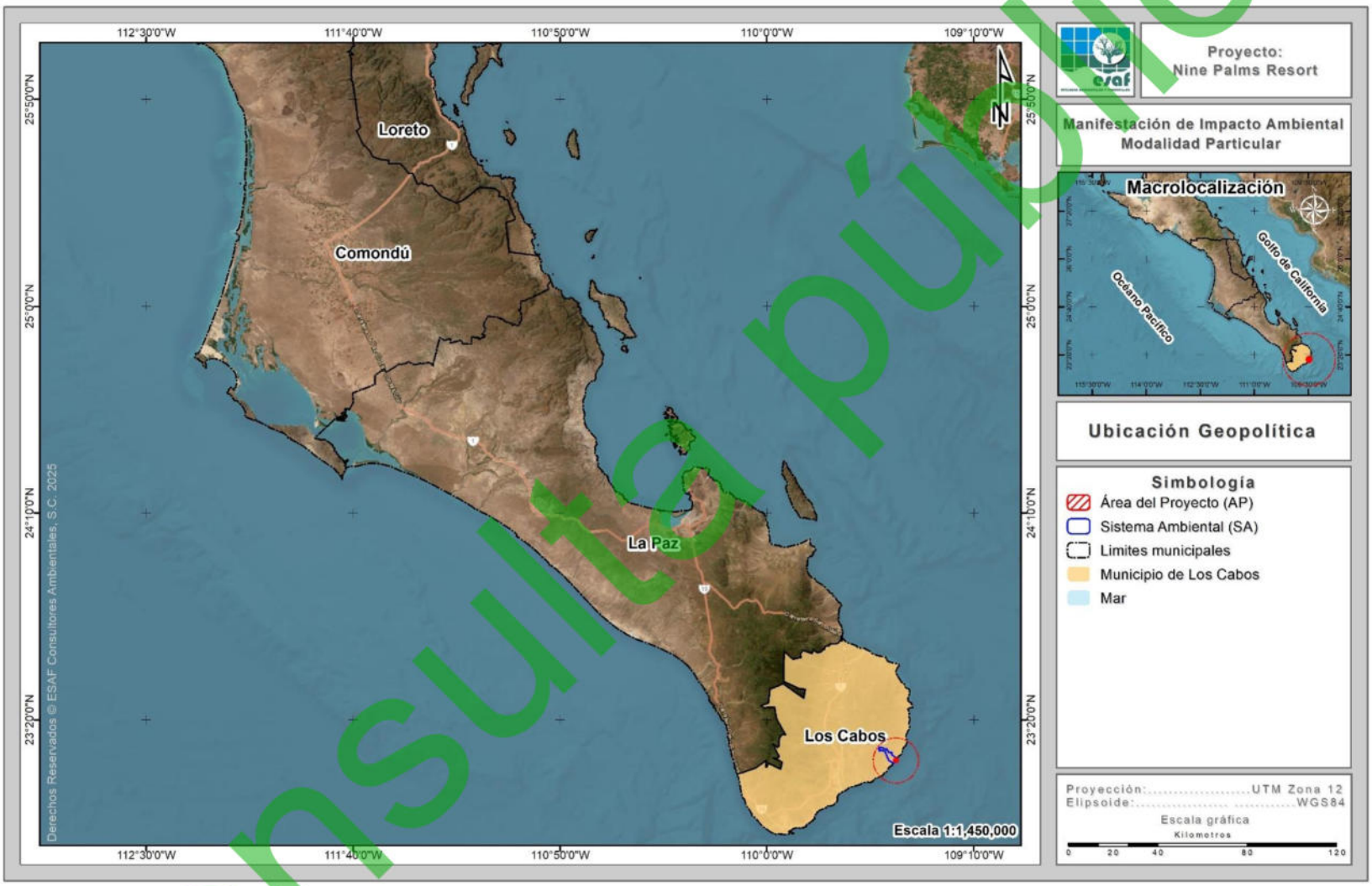


Figura IV-1. Ubicación geopolítica del proyecto.

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

IV.1.2.1. Ordenamientos Ecológicos Territoriales

Como primer criterio para la delimitación del Sistema Ambiental (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 a que el proyecto no se encuentra inmerso en él.

IV.1.2.2. 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 (2021), se realizó la sobreposición del proyecto con dicha carta, producto de esta sobreposición tenemos que en las áreas aledañas al proyecto se desarrollan los siguientes usos de suelo y vegetación: Matorral sarcocrasicaule, Agricultura de riego anual, Asentamientos humanos, Matorral sarcocaule, Selva baja caducifolia y Sin vegetación aparente (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 SA estaría ocupando una superficie muy extensa este criterio no puede considerarse para la delimitación del SA del proyecto.

Consulta pública

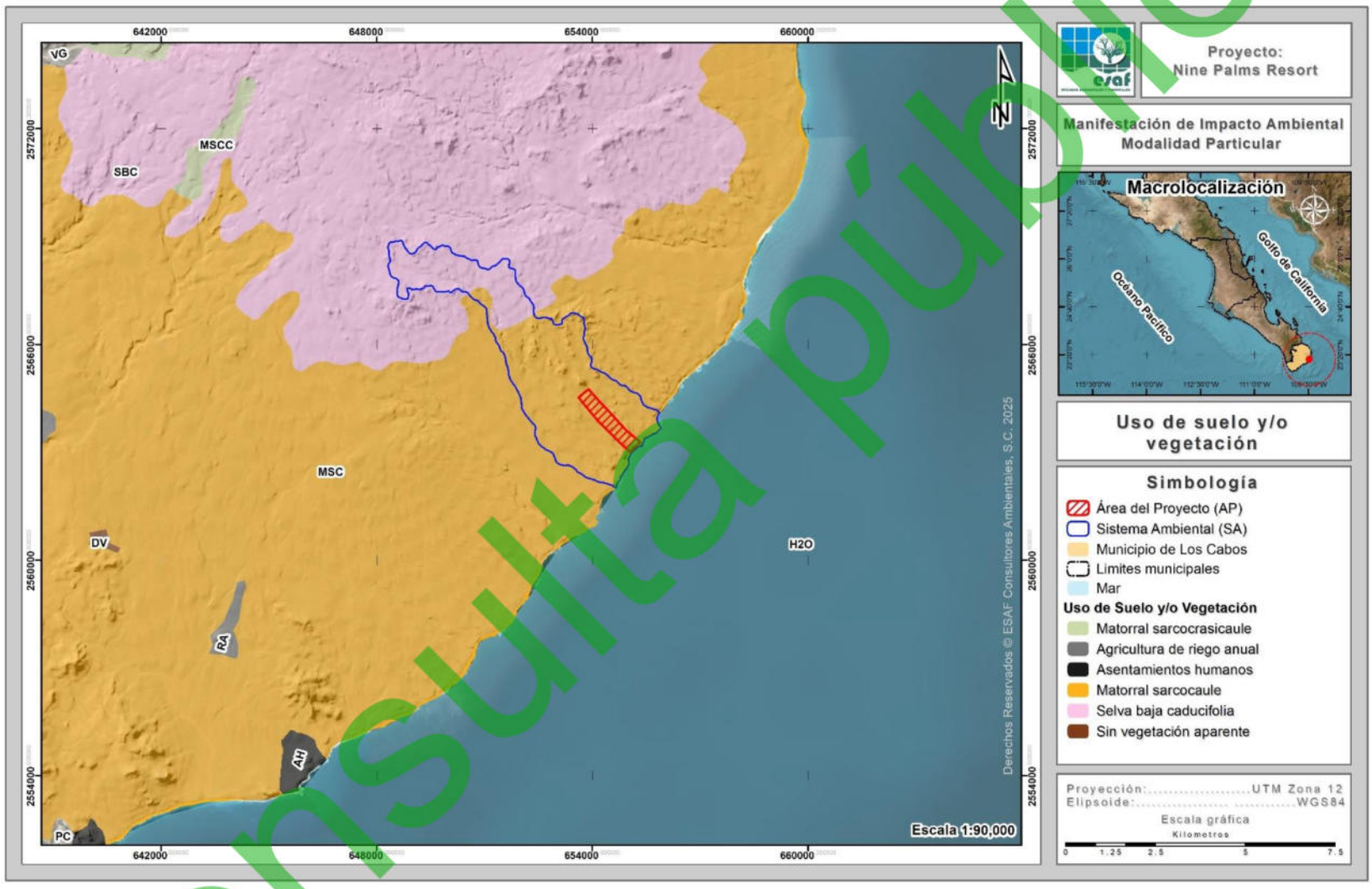


Figura IV-2. Uso de suelo y/o vegetación en áreas aledañas al proyecto.

Consulta pública

IV.1.2.3. 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, y la cual, se presenta en la Figura IV-3. Esta Región Hidrológica se constituye por las siguientes cuencas: Arroyo Frijol – Arroyo San Bruno, Isla Coronados – Bahía La Paz y **La Paz – Cabo San Lucas**, en donde, el proyecto se encuentra en esta última, (Figura IV-4), lo que su vez, se encuentra dentro de la **Subcuenca Arroyo Santiago** (Figura IV-5).

Consulta pública

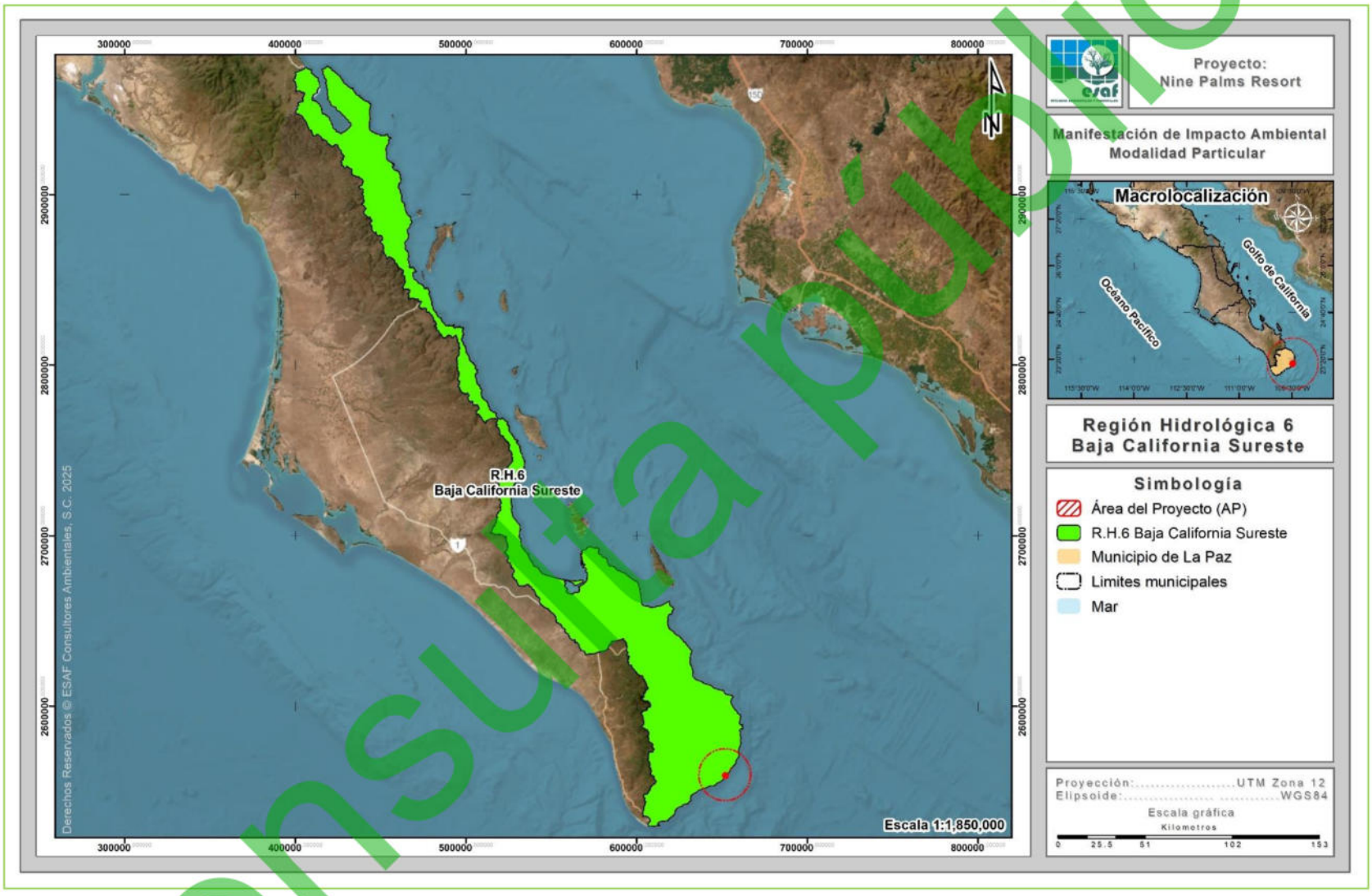


Figura IV-3. Ubicación del proyecto con respecto a la Región Hidrológica 6 (RH6).

Consulta pública

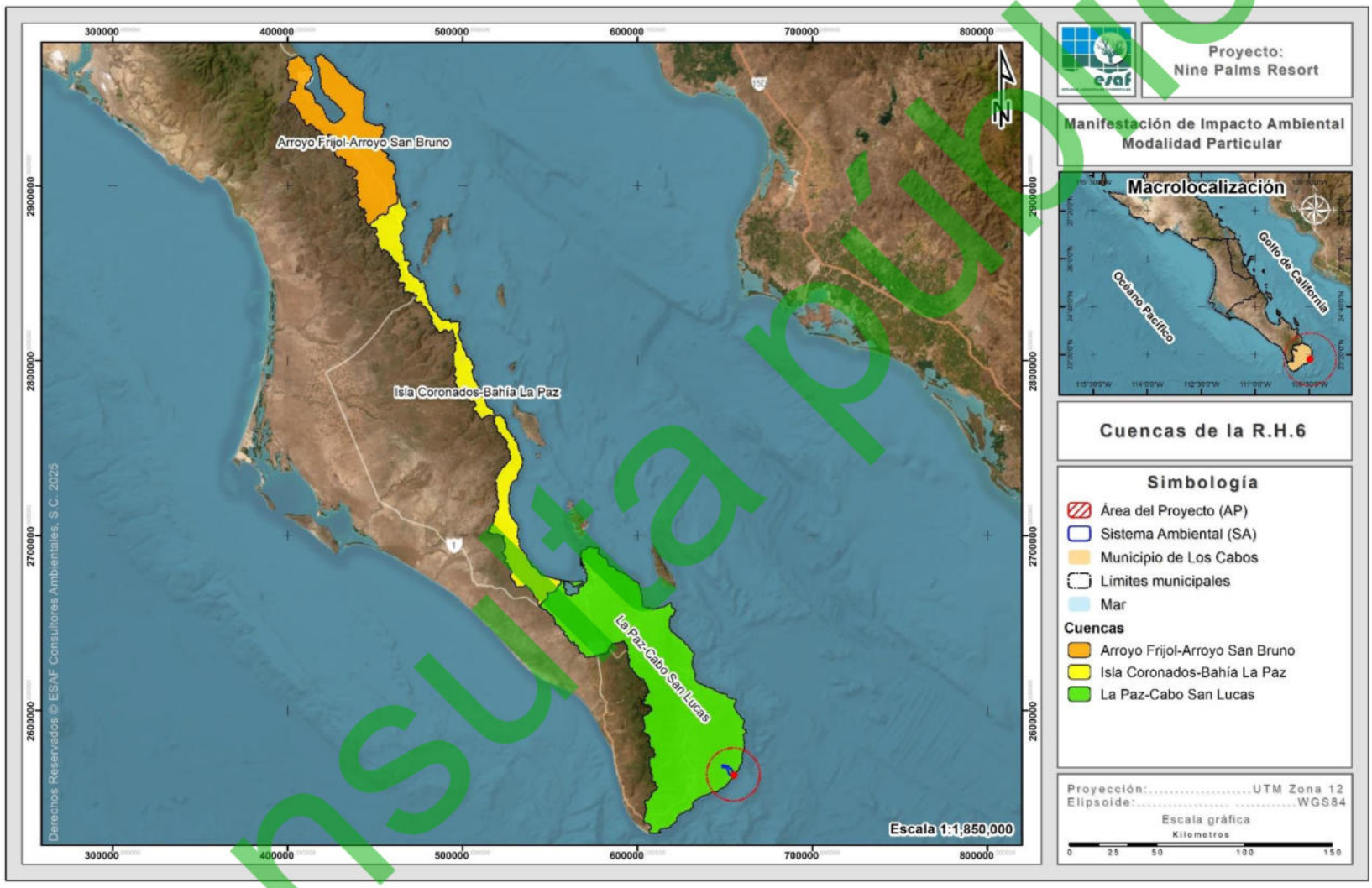


Figura IV-4. Ubicación del proyecto con respecto a las cuencas hidrológicas.

Consulta pública

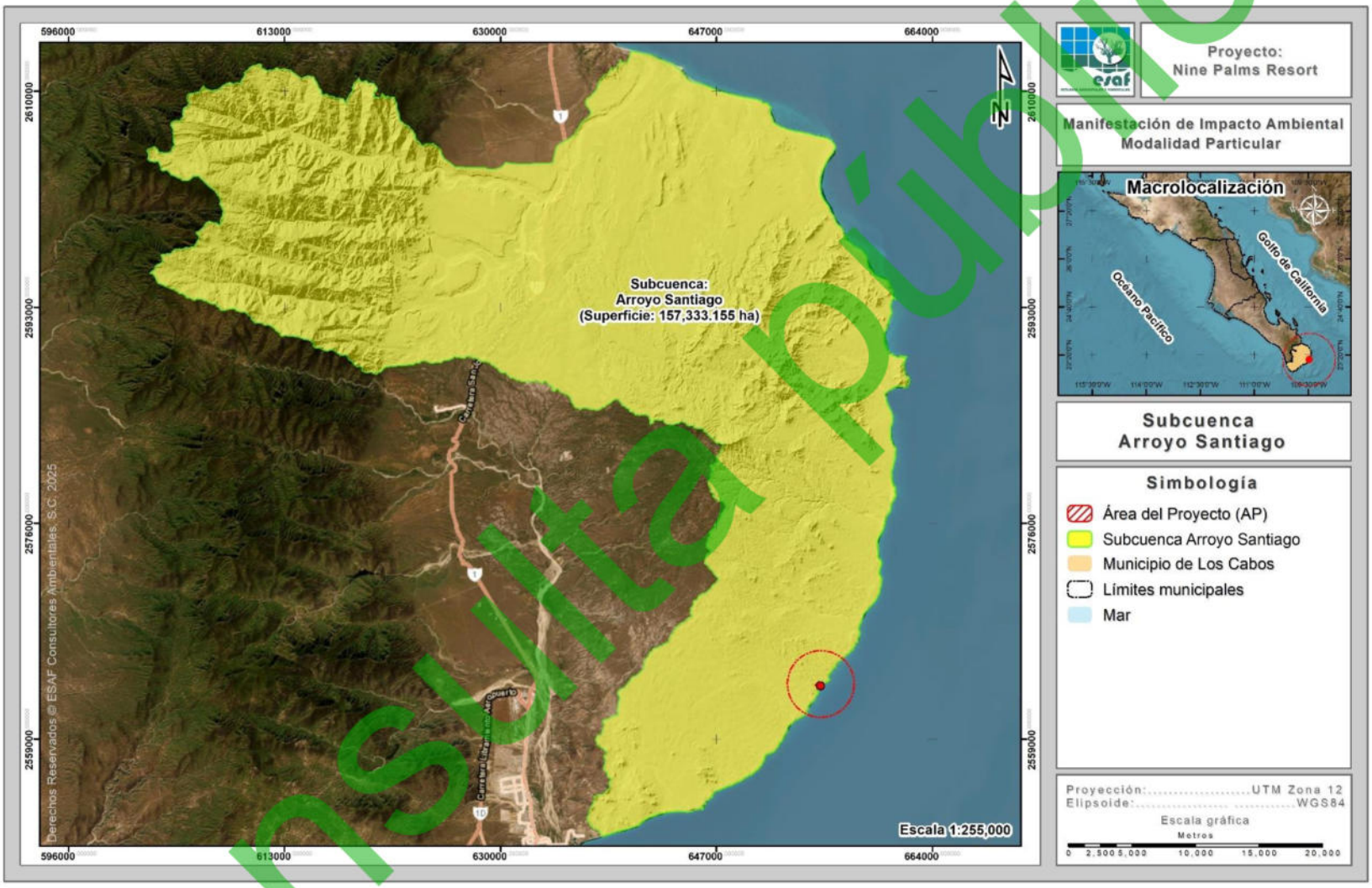


Figura IV-5. Ubicación del proyecto con respecto a la subcuenca hidrológica Arroyo Santiago.

Consulta pública

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

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

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

Escurrimiento superficial = Precipitación total - Infiltración

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

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

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

Consulta pública

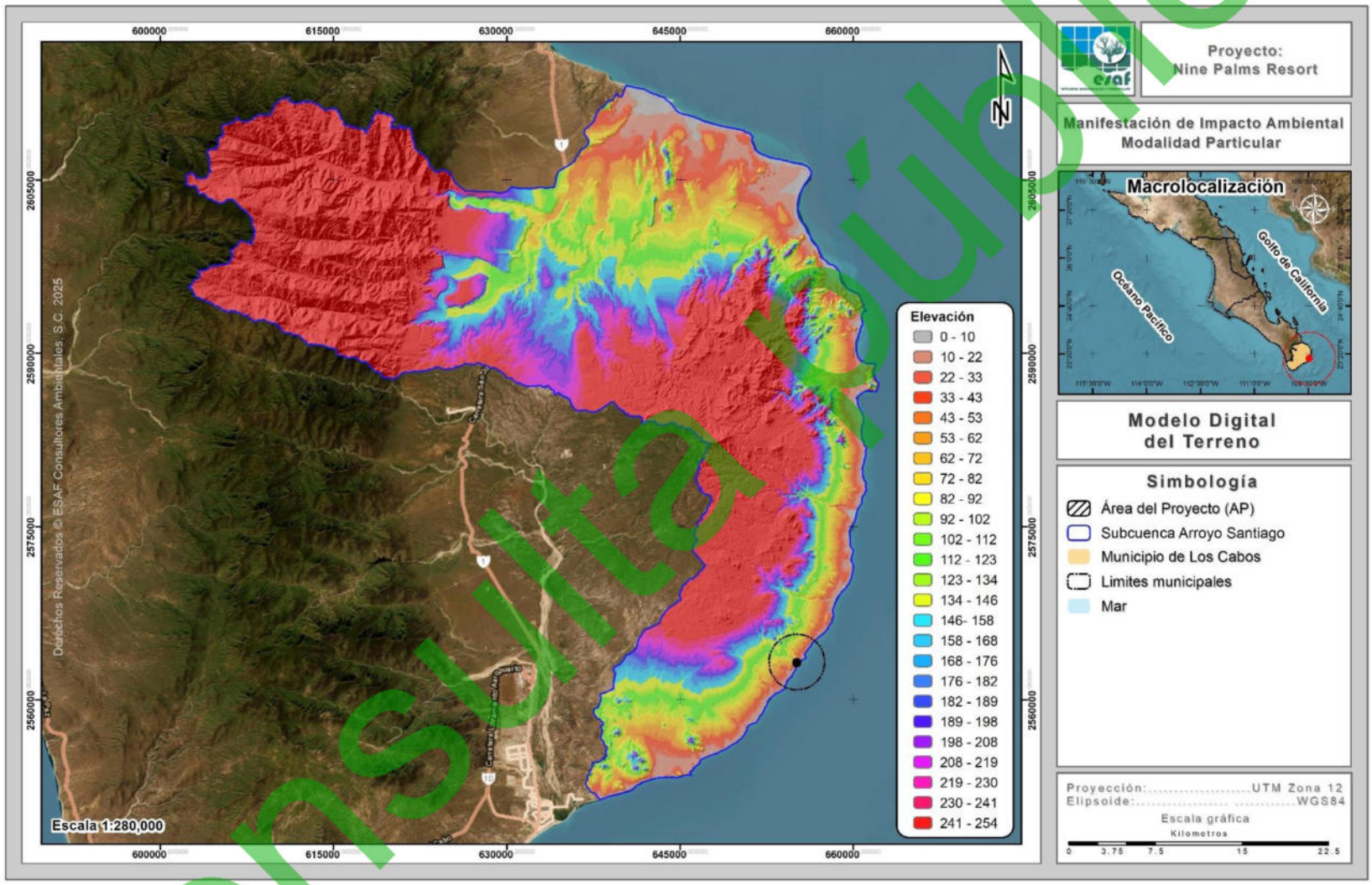


Figura IV-6. Modelo digital de elevación de la subcuenca donde se ubica el proyecto.

Consulta pública

Paso 1. Corrección por depresiones

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

Consulta pública

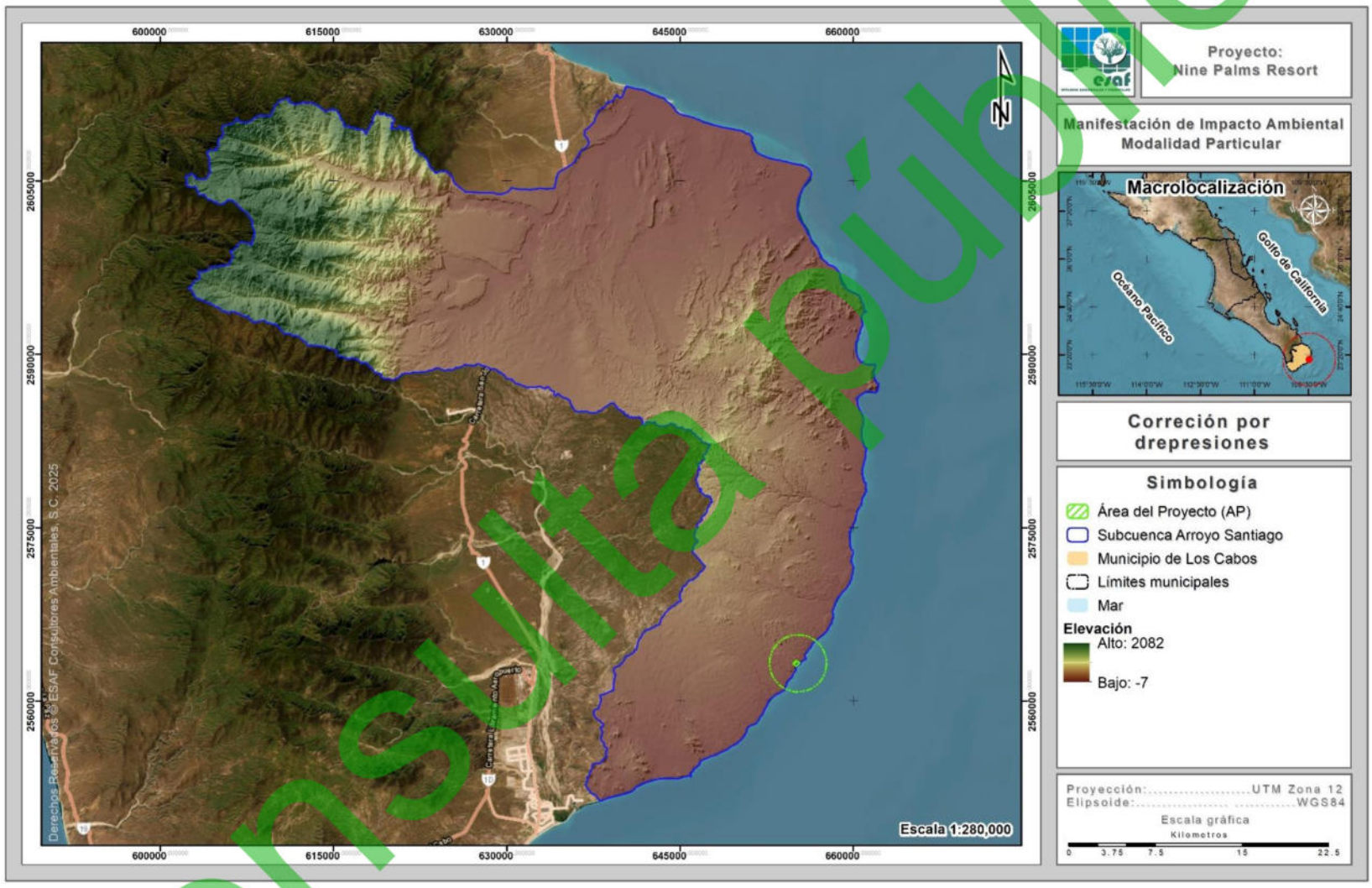


Figura IV-7. Corrección por depresiones.

Consulta pública

Paso 2. Dirección de flujos

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

Consulta pública

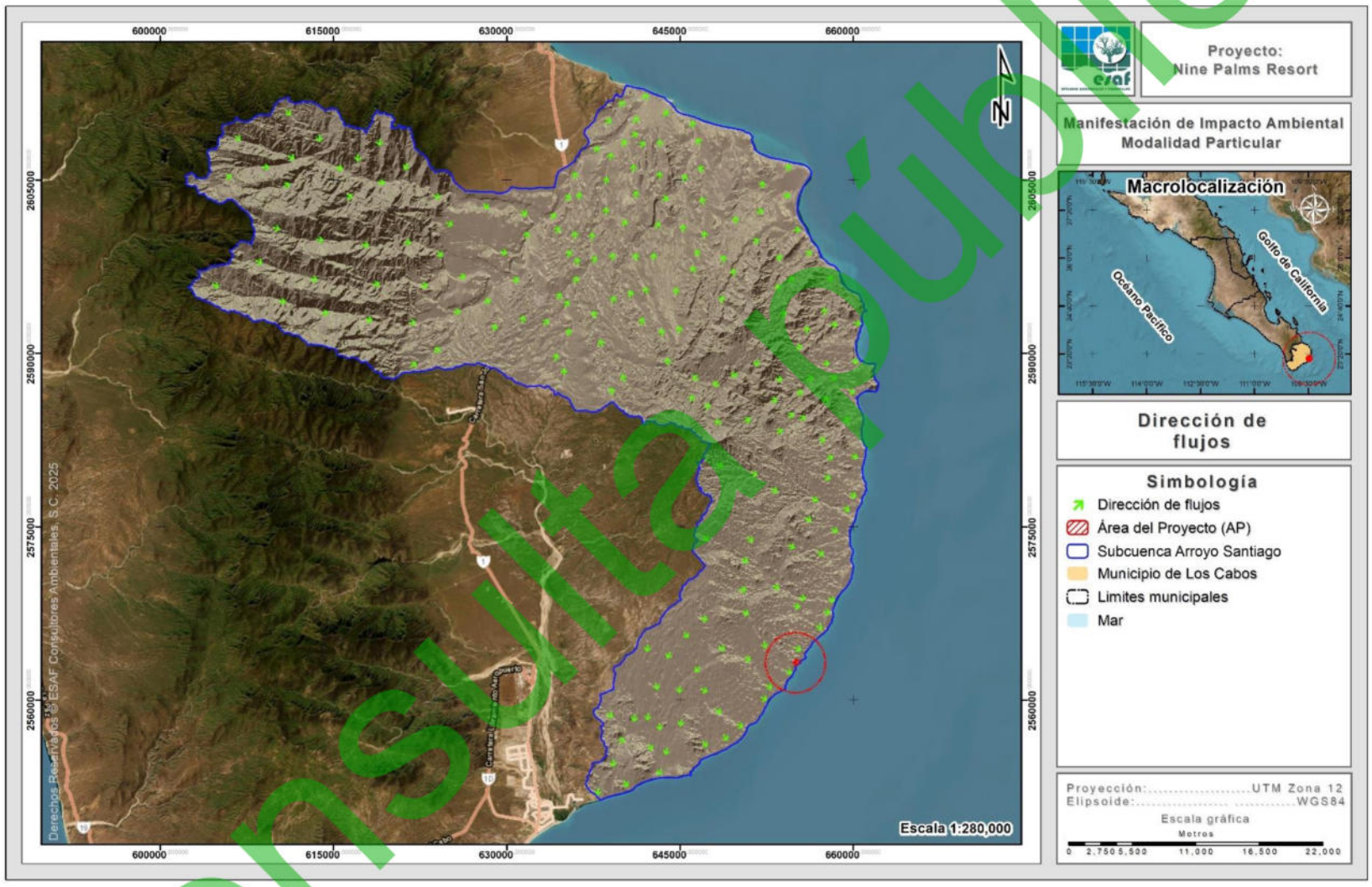


Figura IV-8. Cálculo de la dirección de flujos.

Consulta pública

Paso 3. Acumulación de flujos

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

Consulta pública

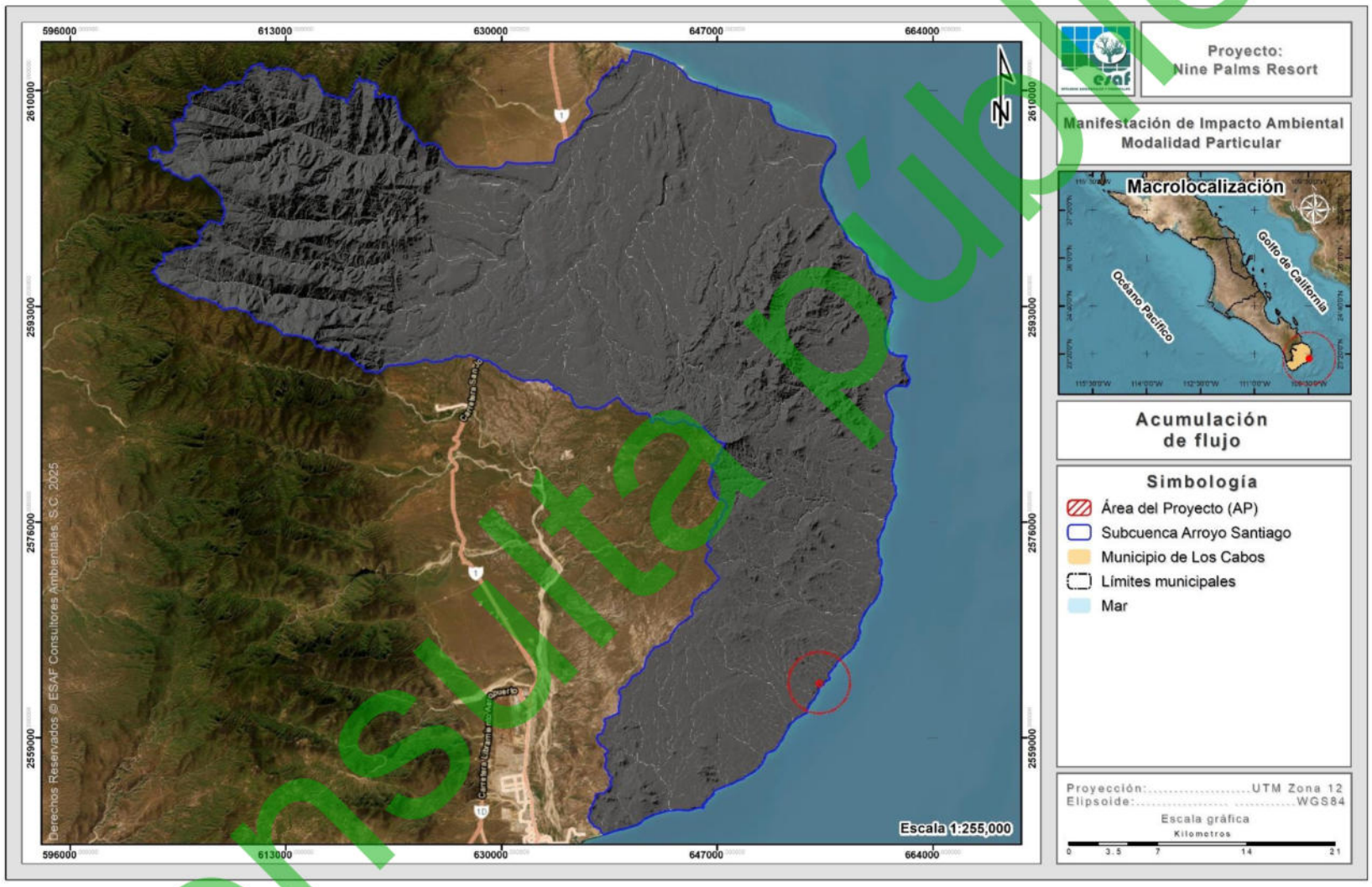


Figura IV-9. Acumulación de flujos hidrológicos al interior de la subcuenca donde se ubica el proyecto.

Consulta pública

Paso 4. Definición de cauces

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

Consulta pública

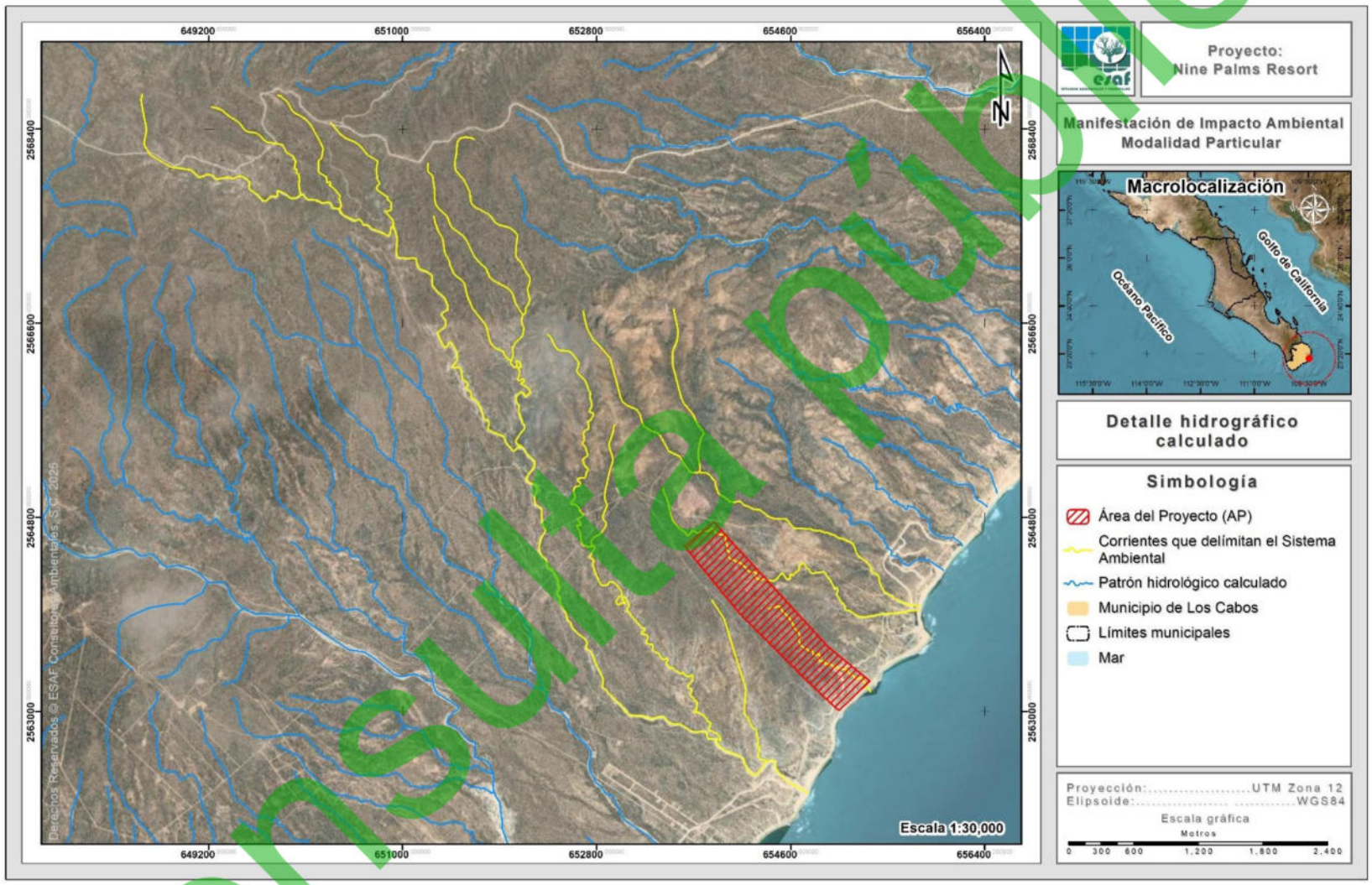


Figura IV-10. Presentación del detalle hidrológico calculado.

Consulta pública

Paso 5. Delimitación de las áreas

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

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

IV.1.3. Presentación del Sistema Ambiental (SA)

Como resultado del proceso 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 en cuestión, se definió el SA del proyecto, con una superficie de **1,679.487 ha**, tal como se presenta en la siguiente figura.

Consulta pública

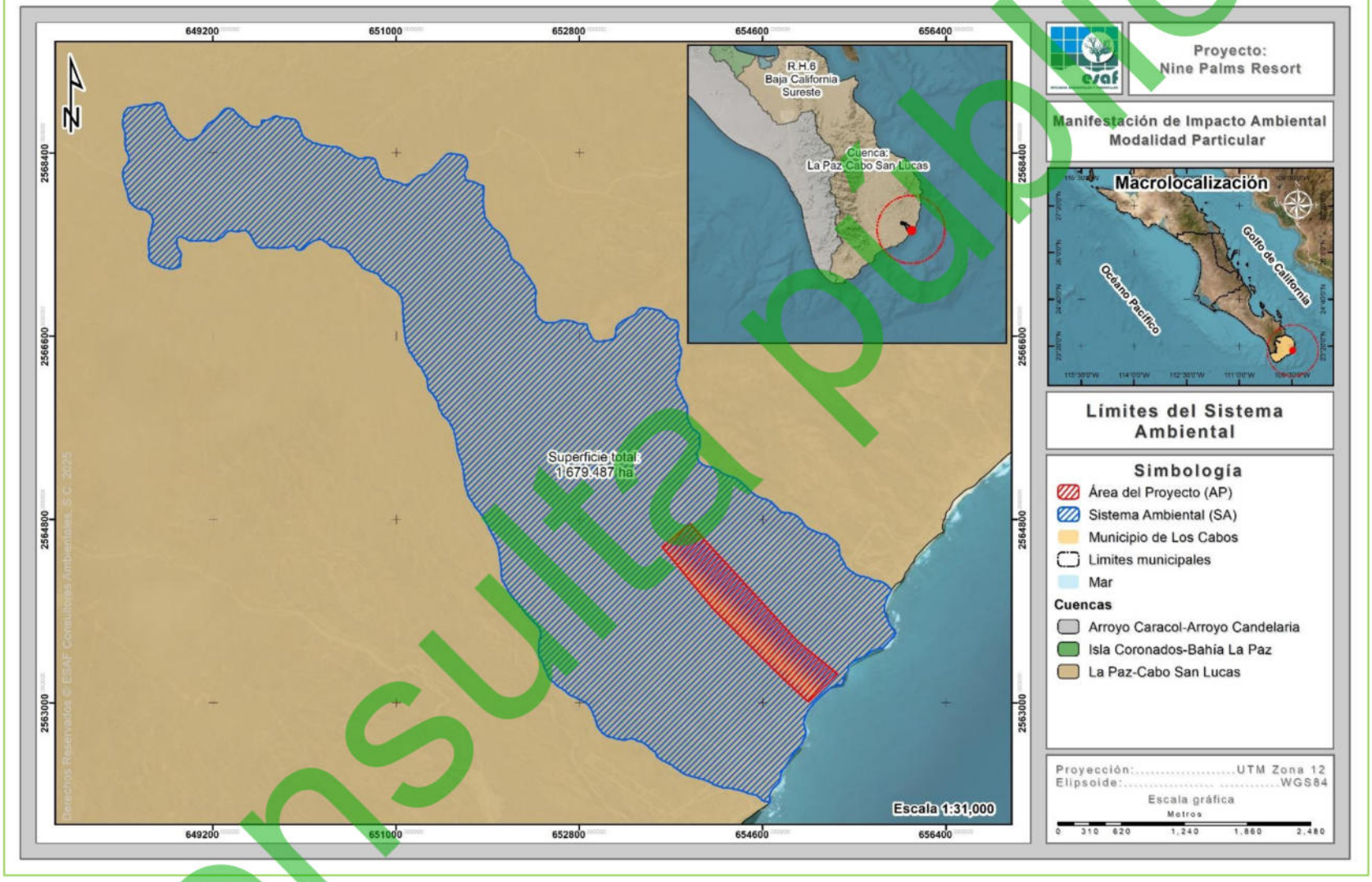


Figura IV-11. Ubicación del SA definido para el proyecto.

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 de Baja California Sur 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 dos subtipos de climas, los cuales corresponden a **Muy seco muy cálido** y **Muy seco cálido**; en la siguiente tabla se presenta la clave de cada subtipo

Consulta pública

de clima, así como la superficie de ocupación de cada uno respecto con la superficie total del SA, mientras que en la Figura IV-12 se observa su ubicación geográfica, y finalmente su descripción se presenta posteriormente con un orden de mayor a menor ocupación.

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')w	Muy seco muy cálido	9,546,785.62	954.679	56.84
2	BW(h')hw(x')	Muy seco cálido	7,248,087.65	724.809	43.16
2	**Total**		**16,794,873.27**	**1,679.487**	**100.00**

Consulta pública

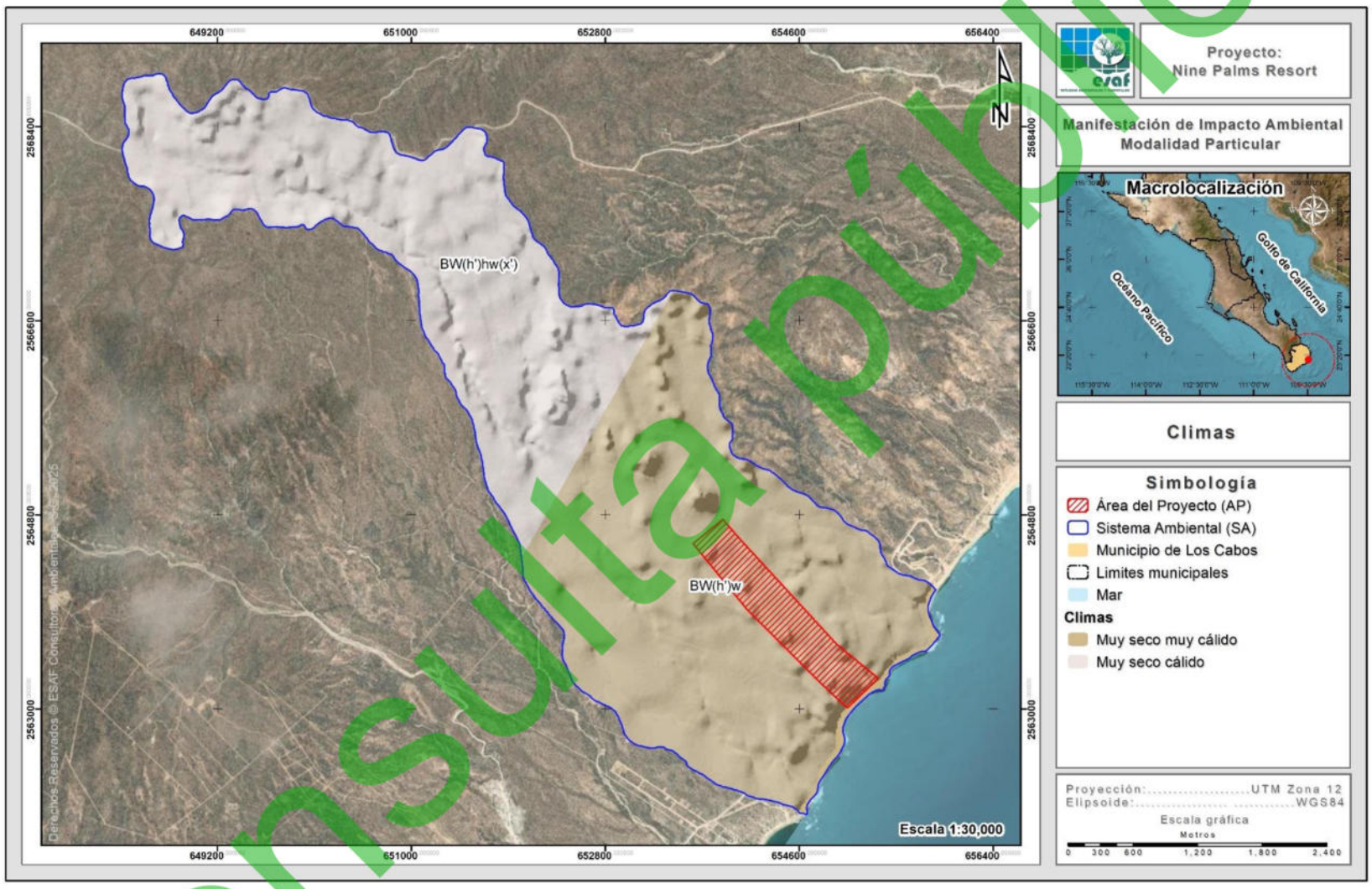


Figura IV-12. Tipo de clima predominante en el SA donde se ubica el proyecto.

consulta pública

A continuación, se describen las características de cada uno de los subtipos de climas que se desarrollan al interior del SA.

Muy seco muy cálido – BW(h')w

Corresponde al tipo de clima denominado como seco desértico, catalogado como el más seco de los secos, donde el grado de humedad que se obtiene del cociente de la precipitación entre la temperatura es menor de 22.9; muy cálido (temperatura media anual mayor a 22 ºC y del mes más frío mayor a 18 ºC); con régimen de lluvias en verano. En Baja California Sur es un subtipo de clima característico de las zonas de transición de Matorral xerófilo a Selva baja caducifolia. Este tipo de clima se desarrolla en una superficie de 954.679 ha, que representan el 56.84% de la superficie total del SA, siendo además el tipo característico de la superficie del AP.

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 el SA sobre una superficie de 724.809 ha, que corresponde al 43.16% del total del SA.

IV.2.1.1.1. Información meteorológica

Para la descripción de la precipitación y temperatura que se registra en la superficie del proyecto, se utilizó información generada por el Sistema Meteorológico Nacional, apoyado en las Normales Climatológicas a través de la estación climatológica **Boca del Salado (3003)**, municipio de Los Cabos, localizada en las coordenadas 23.28861111° Latitud N y -109.4377778° Longitud W, para un periodo de 20 años (SMN, 2025).

Consulta pública

IV.2.1.1.1.1. Precipitación

A nivel SA, tenemos que los meses con mayor precipitación son agosto y septiembre, con 370.6 y 428 mm, respectivamente; mientras que los meses con menor precipitación son abril y mayo con 0 y 0.6 mm, respectivamente, teniendo una precipitación promedio anual de 305.4 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 AP.

Precipitación													
	Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sept**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Normal	7.5	6.3	2.4	0	0.6	2.7	11.2	86.5	125.3	27.8	25.3	9.8	305.4
Máxima mensual	142	78	32.5	0	11	74.4	127	370.6	428	127	330.5	50.5	
Año de máxima	2004	2005	2015	1991	1992	2018	2006	2017	2006	2019	1993	1992	
Máxima diaria	100	40	32.5	0	11	74	67	320	320	97	202	50.5	
Años con datos	30	30	30	29	28	28	28	28	28	27	26	28	

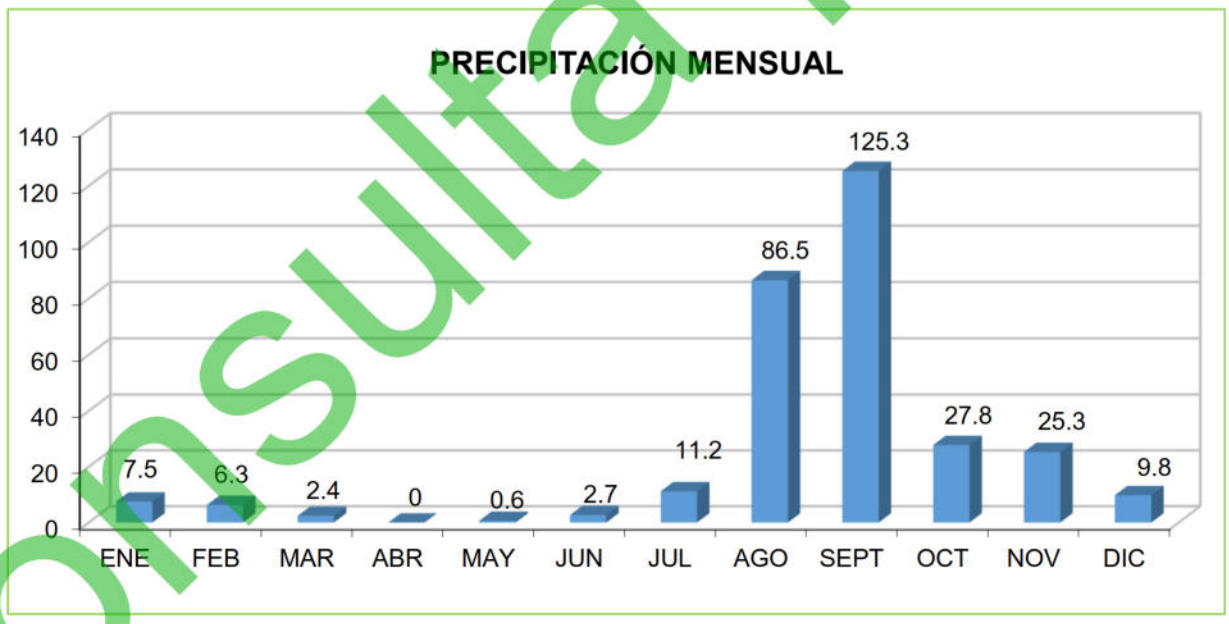


Figura IV-13. Representación gráfica de la precipitación mensual que se registra en la estación más cercana al AP.

IV.2.1.1.1.2. Temperatura

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

Consulta pública

Tabla IV-4. Registros de temperaturas máxima, media y mínima anual en la estación climatológica más cercana al AP.

Temperatura máxima anual	30.0 °C (La temperatura máxima se encuentra dentro de los 25.2 a los 34.6 °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	23.9 °C (La temperatura media se encuentra dentro de los 19.2 a los 28.9 °C, siendo los meses de enero y agosto los que presentan la temperatura más fría y la más cálida, respectivamente).
Temperatura mínima anual	17.9 °C (La temperatura mínima oscila dentro de los 13.3 a los 23.2 °C con el mes de febrero el más frío y el mes de agosto el más cálido).

En la siguiente tabla y figura se muestra información de las temperaturas reportada en la Estación climatológica Boca del Salado (3003).

Tabla IV-5. Datos de temperatura que se registra en la estación meteorológica Boca del Salado (3003).

Temperatura Máxima													
	Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sept**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Normal	25.2	25.4	27.0	29.2	31.2	32.8	34.5	34.6	33.2	32.0	28.9	25.6	30.0
Máxima mensual	30.9	30.6	33.5	34.0	37.6	42.6	42.0	40.9	38.7	37.1	34.5	29.2	
Año de máxima	2012	2012	2011	2016	1998	2015	2018	2015	2015	2015	2011	2008	
Máxima diaria	35.0	35.0	38.0	39.0	41.0	44.0	44.0	45.0	41.0	40.0	39.0	32.0	
Años con datos	30	30	30	28	27	27	27	27	27	27	25	28	
Temperatura media													
	Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sept**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Normal	19.2	19.4	20.6	22.6	24.2	26.4	28.4	28.9	27.8	26.4	23.5	19.6	23.9
Años con datos	30	30	30	29	28	28	28	28	28	27	26	28	
Temperatura mínima													
	Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sept**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Normal	13.3	13.3	14.3	15.9	17.3	20.0	22.3	23.2	22.4	20.7	18.1	13.6	17.9
Mínima mensual	7.4	6.7	10.0	11.8	11.9	13.4	13.8	14.1	17.4	9.9	10.5	8.1	
Año de mínima	2004	2004	2008	2007	1992	1992	1996	1996	1996	1991	1991	2006	
Mínima diaria	4.0	4.0	6.0	9.0	10.0	11.0	12.0	12.0	15.0	6.0	9.0	4.0	
Años con datos	30	30	30	28	27	27	27	27	27	27	25	28	

Consulta pública

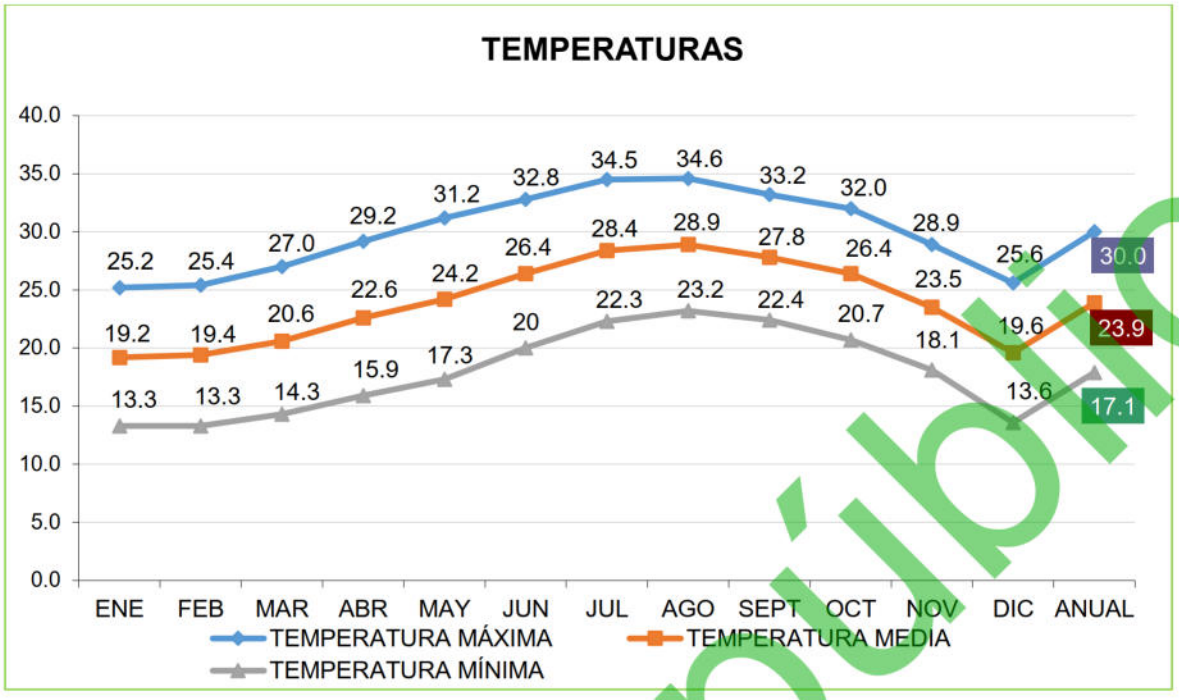


Figura IV-14. Representación gráfica de la temperatura que se registra en la estación más cercana al AP.

IV.2.1.1.2. Eventos meteorológicos extremos

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

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

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

Consulta pública

1997 cruzó por la zona comprendida dentro de un círculo con radio de 500 km con centro en Cabo San Lucas. Los meses en los cuales son más frecuentes las perturbaciones tropicales son julio, agosto y septiembre, sin embargo, el mes en el cual 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 se encuentran: John (2006) de categoría 3 y Henriette (2007) de categoría 2, Jimena (2009) de categoría 4, Dora (2011) de categoría 4, Paul (2012) categoría 2, Norbert (2014) categoría 2, Odile (2014) categoría 4, Depresión tropical No. 6 (2015) y Blanca (2015) categoría 4, Tormenta tropical Javier (2016), Tormenta Tropical Lidia (2017), Tormenta Tropical Bud (2018), Depresión Tropical Sergio (2018), Lorena de categoría 1 (2019), Depresión Tropical 4-E, Genevieve de categoría 1 Depresión Tropical Hernán (2020) y Tormenta Tropical Enrique, Tormenta Tropical Kevin, Olaf de categoría 2 (2021), Kay de categoría 1 (2022), el huracán Norma de categoría 1 (2023) y recientemente Ileana como Depresión Tropical (2024) (CONAGUA, 2025), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-6. Efectos meteorológicos más importantes que han afectado Baja California Sur de 2005 al 2025 (CONAGUA, 2025).

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

Consulta pública

Año	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Estados afectados	Período	Vientos km/h
2020	Depresión Tropical Hernán	DT	4 km al sur de Los Frailes	Gro., Mich., Col., Jal., Nay., Son. Y B.C.S.	21 - 28 de Ago	75/95
	Genevieve	H1	170 km al sur de Cabo San Lucas, B. C. S.	Mich., Col., Jal., Nay Y B.C.S.	20 - Ago	90/100
	Depresión Tropical 4-E	DT	170 km al sur de Cabo San Lucas, B. C. S.	Mich., Col., Jal., Nay Y B.C.S.	20 - Ago	90/100
2019	Lorena	H1	Región de la Bahía de los Muertos, a 10 km al este-sureste de la población de San Juan de Los Planes, B.C.S.	Gro., Mich., Col., Jal., Nay., Sin., B.C.S Y Son.	17 al 22 de Sept.	140/165
2018	Sergio	DT	75 km al este de Punta Abreojos, B.C.S.	B.C.S. Y SON.	29 Sept.-12 de Oct.	70/85
	Bud	TT	Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S.	9-15 de Junio	75/95
2017	Lidia	TT	Cabo San Lázaro	B.C.S.	29 Agosto-3 Sept.	100/120
2016	Newton	H1	Cd. Constitución, B.C.S.	B.C.S.	4-7-Sept.	120
	Tormenta tropical Javier	TT	Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S.	7-9-Agosto	85
2015	Depresión tropical No 6	DT	Laguna San Ignacio, B.C.S.	B.C.S., B.C. Y Son.	21-Sep	75
	Blanca	H4	Isla Santa Margarita, B.C.S.	B.C.S. Y B.C.	8 - 9 Junio	95
2014	Odile	H4	Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S. Y SON.	13 - 16 Sept.	250
	Norbert	H3	Punta Baja, B.C.	B.C.S. Y B.C.	5 - 9 Sept	110
2012	Paul	H2	15 Km. al Suroeste de Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S.	30 Oct. – 04 Nov.	150
2011	Dora	H4	No tocó tierra, su mayor acercamiento fue 245 km de Cabo San Lázaro, B.C.S.	B.C.S., Sinaloa, Jalisco, Colima Y Nayarit	18 – 24 Julio	250
2010	Georgette	TT	2 impactos Cabo San Lucas, B.C.S. y Guaymas, Son.	B.C.S. Y SON.	21 – 22 Sept.	85
2009	Patricia	TT	San José del Cabo, B.C.S.	B.C.S.	11 – 14 Oct.	95
	Olaf	TT	Puerto Cortés, B.C.S.	B.C.S.	1 – 4 Oct.	75
	Jimena	H4	Cd. Constitución y Santa Rosalía, B.C.S.	B.C.S. Y SON.	30 Ago – 4 Sept.	140

Consulta pública

Año	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Estados afectados	Período	Vientos km/h
2008	Norbert	H4	2 impactos, Puerto Cortés B.C.S. y Yavaros Son.	B.C.S. Y SON.	3 – 12 Oct.	215
	Lowell	TT	2 impactos en Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S. Y SIN.	6 – 11 Sept.	95
	Julio	TT	La Aguja, B.C.S.	B.C.S	23 – 26 Agosto	85
2007	Henriette	H2	2 impactos San José del Cabo, B.C.S., Guaymas, Sonora	B.C.S. Y SON.	30 Ago. - 6 Sept.	140
2006	John	H4	El Saucito, B.C.S.	B.C.S.	28 Ago– 4 Sept.	215

IV.2.1.2. Suelos

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

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

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

Gran parte de este tipo de suelos se han originado principalmente de rocas del tipo de las areniscas, ígneas ácidas y graníticas, cuyo contenido de cuarzo es alto; las areniscas además presentan cantidades considerables de carbonatos. Dichas rocas al ser intemperizadas han generado suelos de textura gruesa o media, de consistencia

Consulta pública

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

En el análisis del Sistema Ambiental y tomando como referencia el Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, escala 1:250,000 Serie II (INEGI, 2014), se observan la presencia de dos tipos de suelo correspondientes a **Regosol sódico (RGso)** y **Arenosol (AR)**; en la siguiente tabla se muestra la clave de identificación de cada tipo de suelo, además de la superficie de ocupación de cada tipo, mientras que en la figura posterior se muestra su distribución geográfica.

Tabla IV-7. Superficie de ocupación por tipo de suelo presente en el SA definida para el proyecto.

No.	Clave	Clase	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	RGso	Regosol sódico	16,367,863.23	1,636.786	97.46
2	AR	Arenosol	427,010.04	42.701	2.54
2	**Total**		**16,794,873.27**	**1,679.487**	**100.00**

Consulta pública

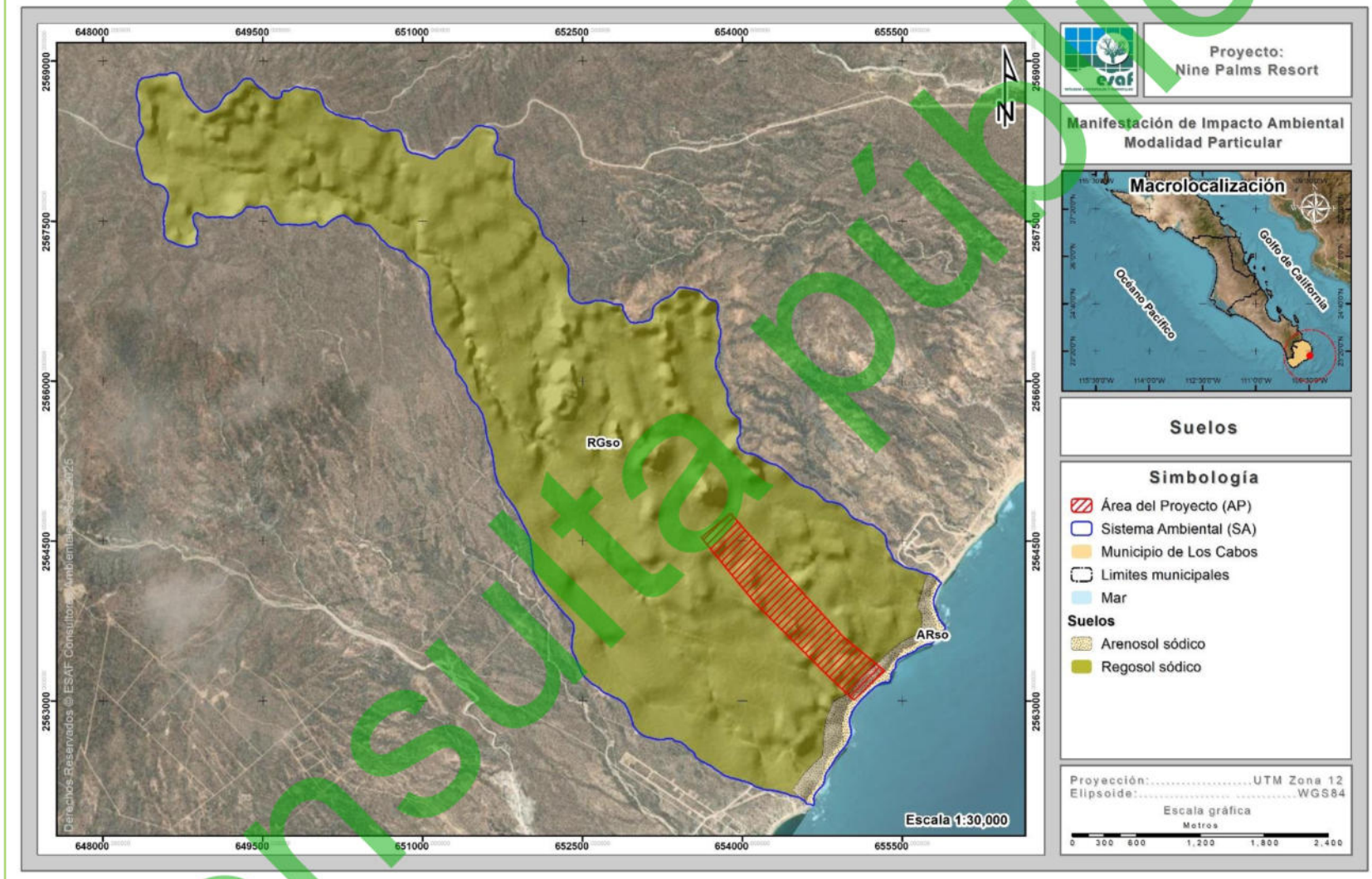


Figura IV-15. Tipo de suelo reportado en el SA donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

consulta pública

A continuación, se describen cada uno de los tipos de suelos que se desarrollan al interior del SA definido para el proyecto.

Regosol sódico – Rgso

El término Regosol deriva del vocablo griego “rhegos” que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra. Los Regosoles se caracterizan por ser suelos con muy poco desarrollo y el material que los forma tiene una gran semejanza con el que les ha dado origen, debido a que prácticamente no ha sido afectado por procesos edáficos. En la región montañosa se encuentran limitados en profundidad por roca. También se encuentran en las llanuras y las mesas de las inmediaciones de la microcuenca, en donde pueden alcanzar profundidades superiores a un metro (INEGI, 1995). Al interior del Sistema Ambiental se desarrolla un suelo regosol sódico, el cual es un suelo con más de un 15% de Na cambiable o más de un 50% de Na más Mg del complejo de cambio, dentro de 50 cm desde la superficie del suelo.

Este tipo de suelo es de mayor representatividad al interior del SA ocupando una superficie de 1,636.786 ha, que representa el 97.46% de la superficie total de la misma, y siendo parte de la superficie del AP.

Arenosol – AR

El término Arenosol deriva del vocablo latino "arena" que significa arena, haciendo alusión a su carácter arenoso. Los Arenosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados de textura arenosa que, localmente, pueden ser calcáreos. En pequeñas áreas puede aparecer sobre areniscas o rocas silíceas muy alteradas y arenizadas. Aparecen sobre dunas recientes, lomas de playas y llanuras arenosas bajo una vegetación herbácea muy clara y, en ocasiones, en mesetas muy viejas bajo un bosque muy claro. El clima puede ser cualquiera, desde árido a perhúmedo y desde muy frío a muy cálido. El perfil es de tipo AC, con un horizonte E ocasional. En la zona seca solo presenta un horizonte ócrico superficial. En los trópicos perhúmedos tienden

Consulta pública

a desarrollar un horizonte álbico. En la zona templada húmeda muestran rasgos aluviales de humus, hierro y arcilla, sin llegar a tener carácter diagnóstico.

A nivel Sistema Ambiental se desarrolla un tipo de suelo arenosol, el cual, se distribuye en una superficie de 42.701 ha, que representa el 2.54% de la superficie total de la misma, y siendo parte de la superficie del AP.

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 dos tipos de rocas, siendo éstas **Granito (T(Gr))** y **Granodiorita (K (Gd))**; en la siguiente tabla se muestra la clave de identificación de cada tipo de roca, además de la superficie de ocupación para cada uno de los diferentes de tipos se presentan en la siguiente tabla, mientras que en la Figura IV-16 se muestra su distribución geográfica y posteriormente su descripción.

Consulta pública

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

No.	Clave	Tipo	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	T(Gr)	Granito	8,994,501.62	899.450	53.56
2	K(Gd)	Granodiorita	7,800,371.65	780.037	46.44
2	**Total**		**16,794,873.27**	**1,679.487**	**100.00**

Consulta pública

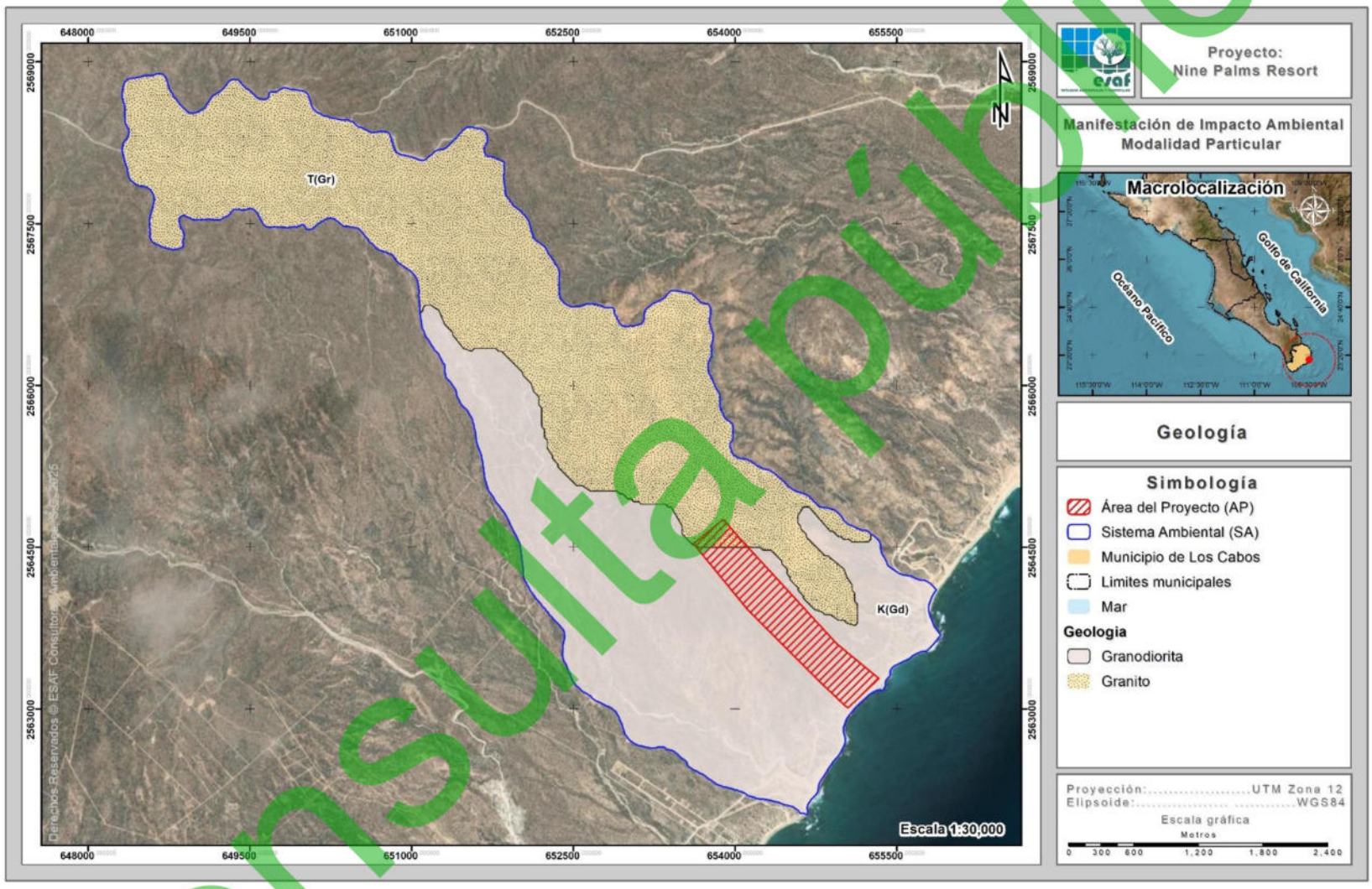


Figura IV-16. Caracterización geológica del SA donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

Consulta pública

A continuación, se describen los grupos de rocas que se encuentran representados en el SA definido para el proyecto.

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, muscovita, 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 899.450 ha, que representan el 53.56% de la superficie total del SA, y siendo uno de los tipos característicos del AP.

Granodiorita – K(Gd)

Las granodioritas están se derivan de las dioritas, compuestas principalmente por cuarzo, plagioclasa (normalmente oligoclasa o andesina), feldespato potásico en un porcentaje subordinado a la plagioclasa y como máficos más frecuentes biotita y anfíbol. El índice de color de esta roca (5-25%) suele ser ligeramente superior al del monzogranito. Este tipo de roca se desarrolla en una superficie de 780.037 ha, que representan el 46.44% de la superficie del SA, y siendo uno de los tipos característicos del AP.

IV.2.1.3.1. Fallas y zonas de fracturación

Para poder determinar si en el AP existe algún tipo de falla o fractura geológica, con el apoyo del conjunto de datos Geológicos vectoriales F1203, escala 1:250,000 Serie I

Consulta pública

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 9.91 km al noroeste.
- Referente a **zonas de fracturación** al interior del AP no se identificó ninguna fracturación, la más cercana se ubica 4.96 km al noreste, tal y como se presenta en la siguiente figura.

Consulta pública

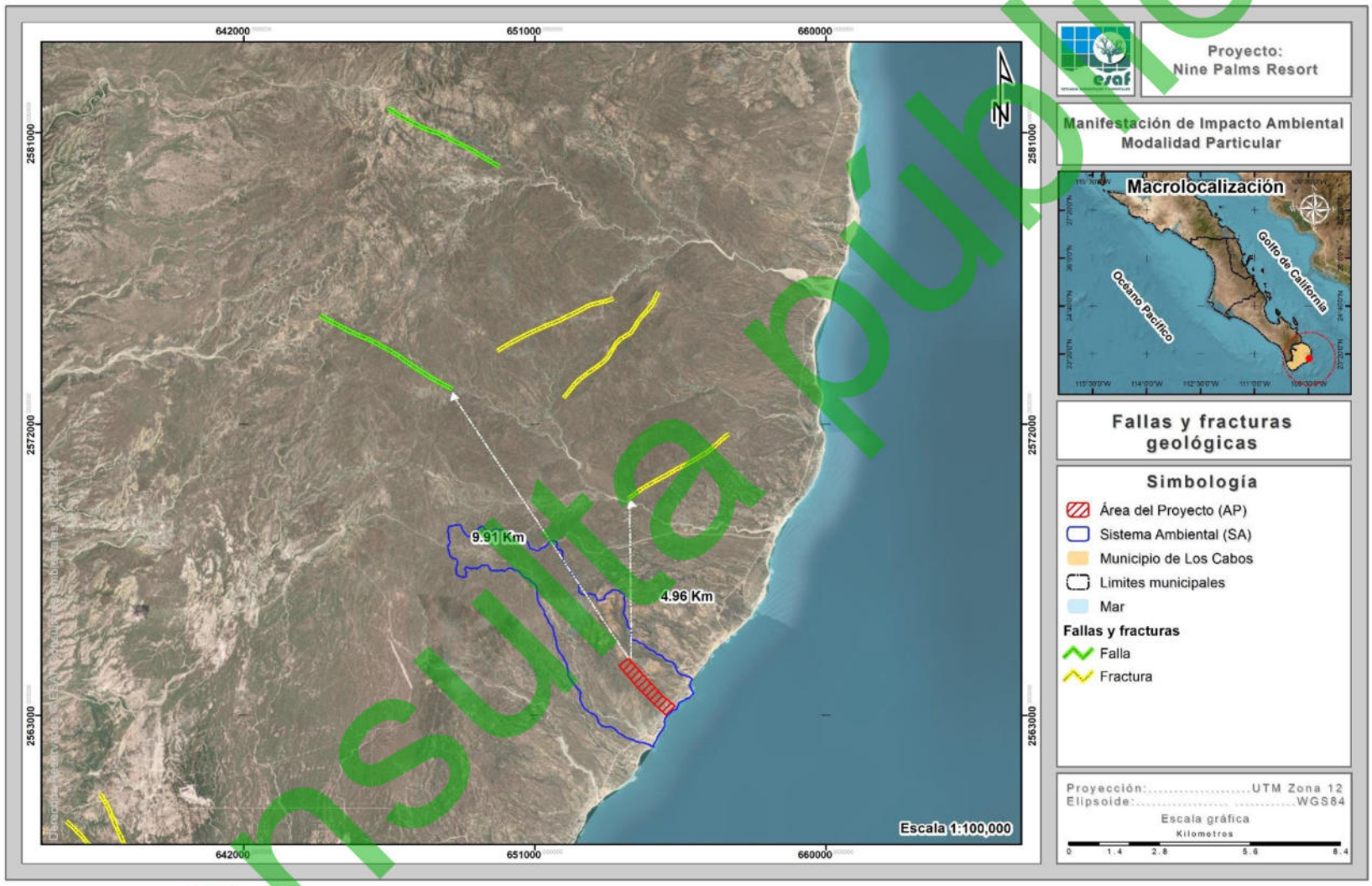


Figura IV-17. Ubicación del AP con respecto al sistema de fallas y zonas de fracturación más cercanas.

Consulta pública

IV.2.1.3.2. Sismicidad

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

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

IV.2.1.3.3. Susceptibilidad a deslizamientos o derrumbes

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 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.

Consulta pública

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-18).

Consulta pública

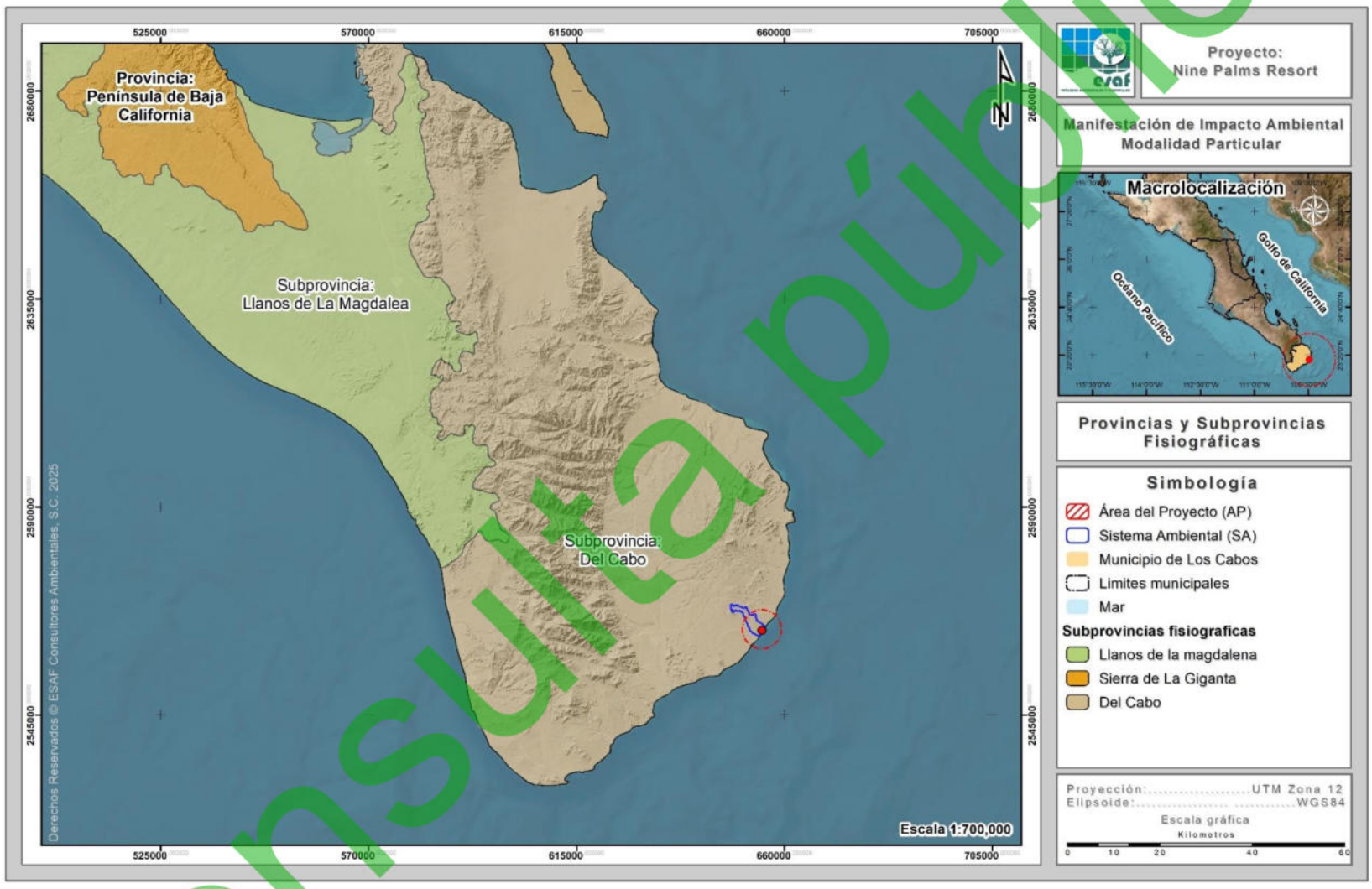


Figura IV-18. Clasificación fisiográfica del SA donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

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 un tipo de topoforma, la cual corresponde a **Sierra baja de laderas tendidas con lomerío**. A través de la siguiente tabla se presenta la superficie de ocupación, mientras que en la Figura IV-19 se muestra la distribución geográfica, para posteriormente presentar las características.

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

No.	Descripción	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Sierra baja de laderas tendidas con lomerío	16,794,873.27	1,679.487	100.00
1	**Total**	**16,794,873.27**	**1,679.487**	**100.00**

Consulta pública

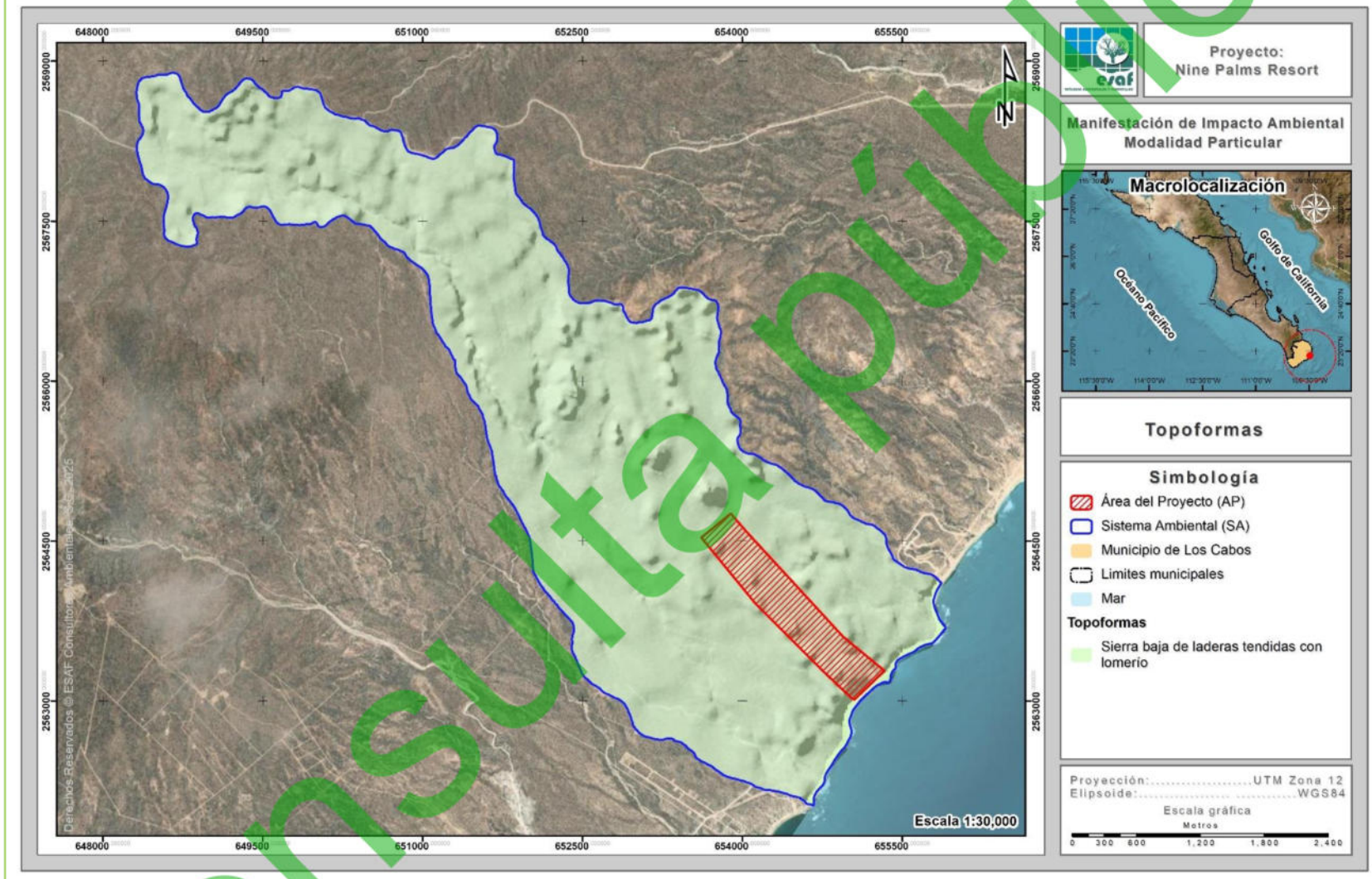


Figura IV-19. Sistemas de topoformas identificados en el SA donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

Consulta pública

A continuación, se describe el sistema de topoformas identificado al interior del SA definido para el proyecto.

Sierra baja de laderas tendidas con lomerío

Esta topoforma se ubica distribuida en la parte este de la subcuenca, entre los 10 y 300 msnm, estructuralmente se caracteriza por ser una línea de montañas con elevaciones poco considerables en el terreno geográfico, con laderas altas a través de lomeríos y sin pendientes tan abruptas. Siendo el único sistema que se distribuye en el SA y en el AP.

IV.2.1.6. Hidrología

La entidad está enmarcada en las siguientes regiones hidrológicas:

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

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

La cuenca hidrológica que engloba completamente a la zona de estudio es la Cuenca A; denominada **La Paz — Cabo San Lucas**. Esta cuenca se localiza sobre la vertiente del Golfo de California, de la cual, su principal característica es la de producir escurrimientos menores de 10 mm, por esta razón no existe la presencia de ríos permanentes en la zona (INEGI, 1995).

Consulta pública

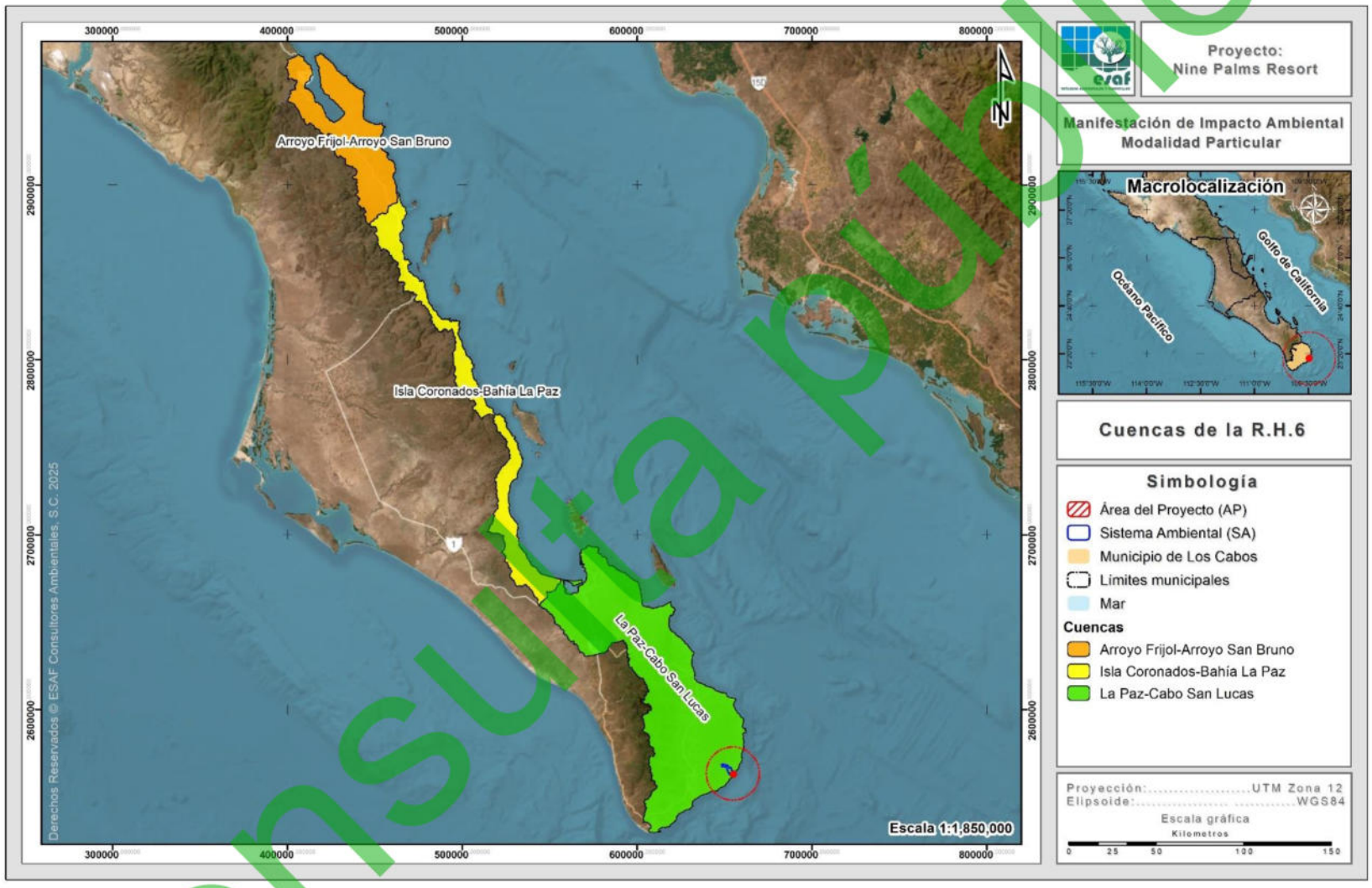


Figura IV-20. Ubicación del proyecto respecto a la Región Hidrológica 6.

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**, 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, 1995).

Escurrimientos

Para esta cuenca se cuantificó un escurrimiento anual de 136.883 millones de m^3, procedentes de un volumen medio precipitado de 288.745 de m^3 por año y un coeficiente de escurrimiento de 5.98%. El agua superficial se destina

Consulta pública

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).

Usos del agua

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

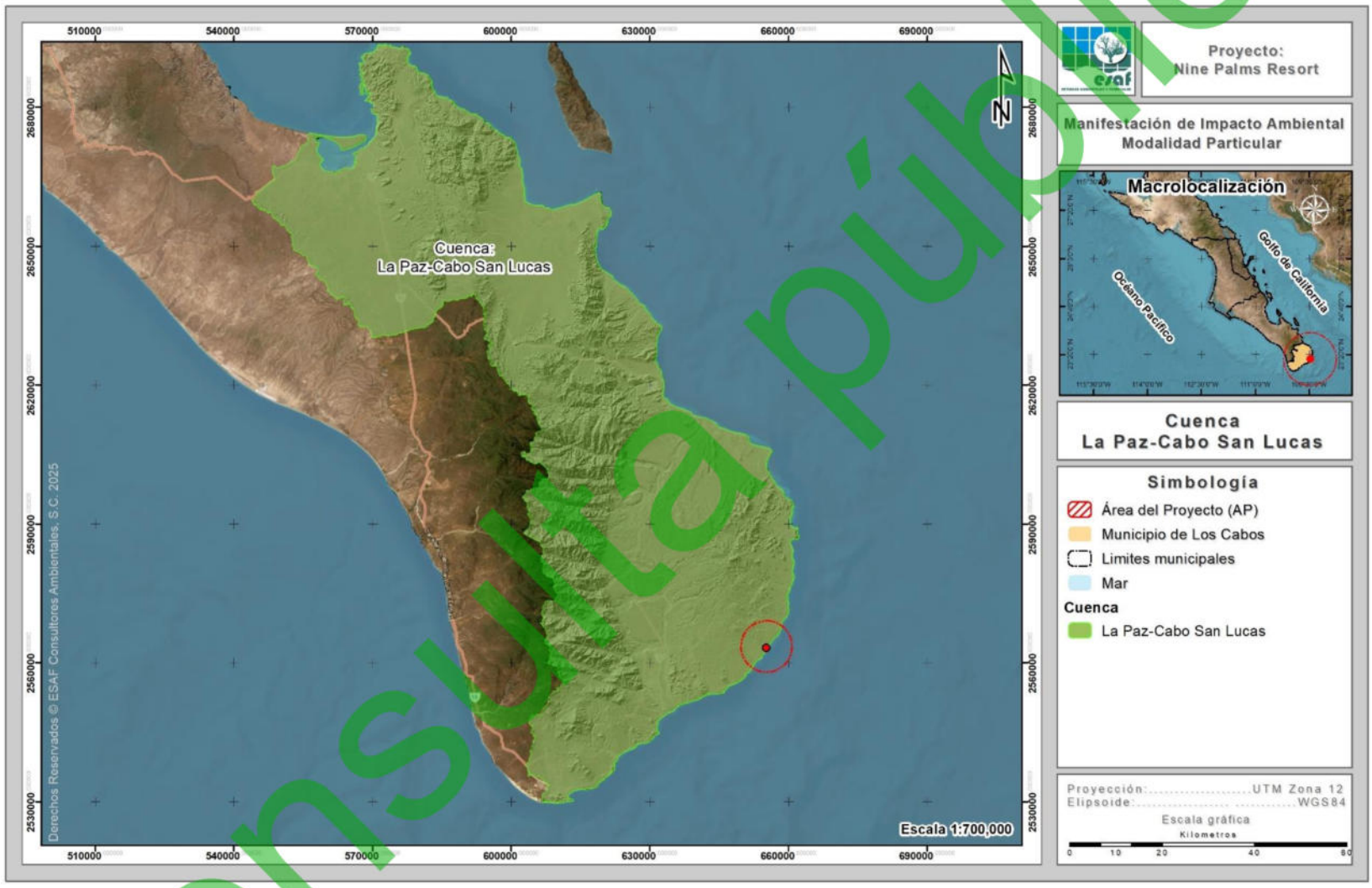


Figura IV-21. Ubicación del proyecto conforme a la Cuenca La Paz-Cabo San Lucas.

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 Arroyo Datilar, la Subcuenca donde se ubica el proyecto corresponde a la Subcuenca Arroyo Santiago, tal y como se aprecia en la Figura IV-22 y cuya descripción se presenta a continuación.

Subcuenca Arroyo Santiago

Ubicación y superficie

La subcuenca Arroyo de Santiago ubicada desde su nacimiento en las cercanías de la Sierra de la Laguna hasta su desembocadura en Punta Soledad, drena un área de 535 km^2, recibiendo por la margen izquierda el arroyo de las Cuevas y San Gregorio, por la margen derecha los arroyos Agua Caliente y Los Pocitos; todos nacen en la Sierra de la Laguna y escurren al Oriente excepto Los Pocitos que drena desde el lomerío del Oriente del Valle.

Dirección de corrientes

Las regiones de Santiago y San José del Cabo forman una planicie alargada en dirección Norte – Sur, delimitada al Norte por el Golfo de California, al sur por el Océano Pacífico, al Oeste por las Sierras de la Laguna, San Lorenzo y San Lázaro, que juntos forman la Sierra de la Victoria.

Elementos y factores climáticos

La zona se caracteriza por la presencia de un clima muy seco cálido y semicálido con lluvias en invierno, durante esta época la faja subtropical de alta presión se desplaza hacia el sur y dominan los vientos del oeste que, asociados con las depresiones ciclónicas extra tropicales, originan las lluvias.

Consulta pública

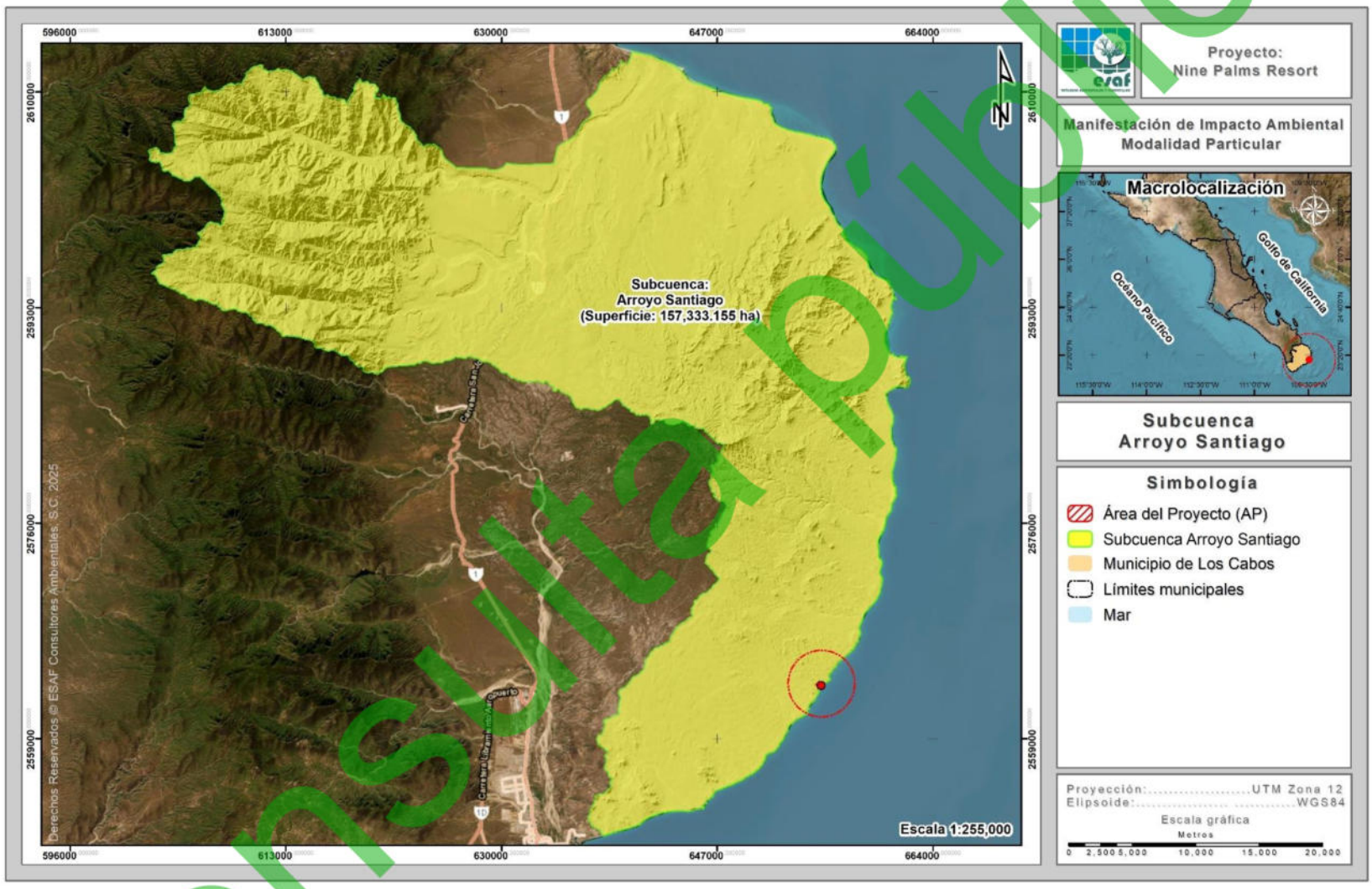


Figura IV-22. Ubicación del proyecto conforme a la subcuenca Arroyo Santiago.

Consulta pública

IV.2.1.6.3. Hidrología superficial

Con base en la clasificación más fina, el proyecto queda inmerso en un SA de 1,679.487 ha. En dicha área se reporta la presencia de una red de escurrimientos de tipo intermitentes, los cuales solo fluyen con continuidad a causa de eventos extraordinarios y/o en temporada de lluvias, mismos que, se originan en la parte alta del SA con dirección a la costa, desembocando al Océano Pacífico, tal como se muestra en la Figura IV-23.

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 generaron son de régimen efímero que solo llevan agua cuando se presenta una lluvia 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 dos escurrimientos de tipo intermitentes (Figura IV-24), Al presentarse estos escurrimientos dentro del AP, de acuerdo a la dosificación de áreas, estos pasarán a ser definidos como Área de uso especial, tal y como se observa en la dosificación de áreas en el Capítulo II de esta MIA-P.

Consulta pública

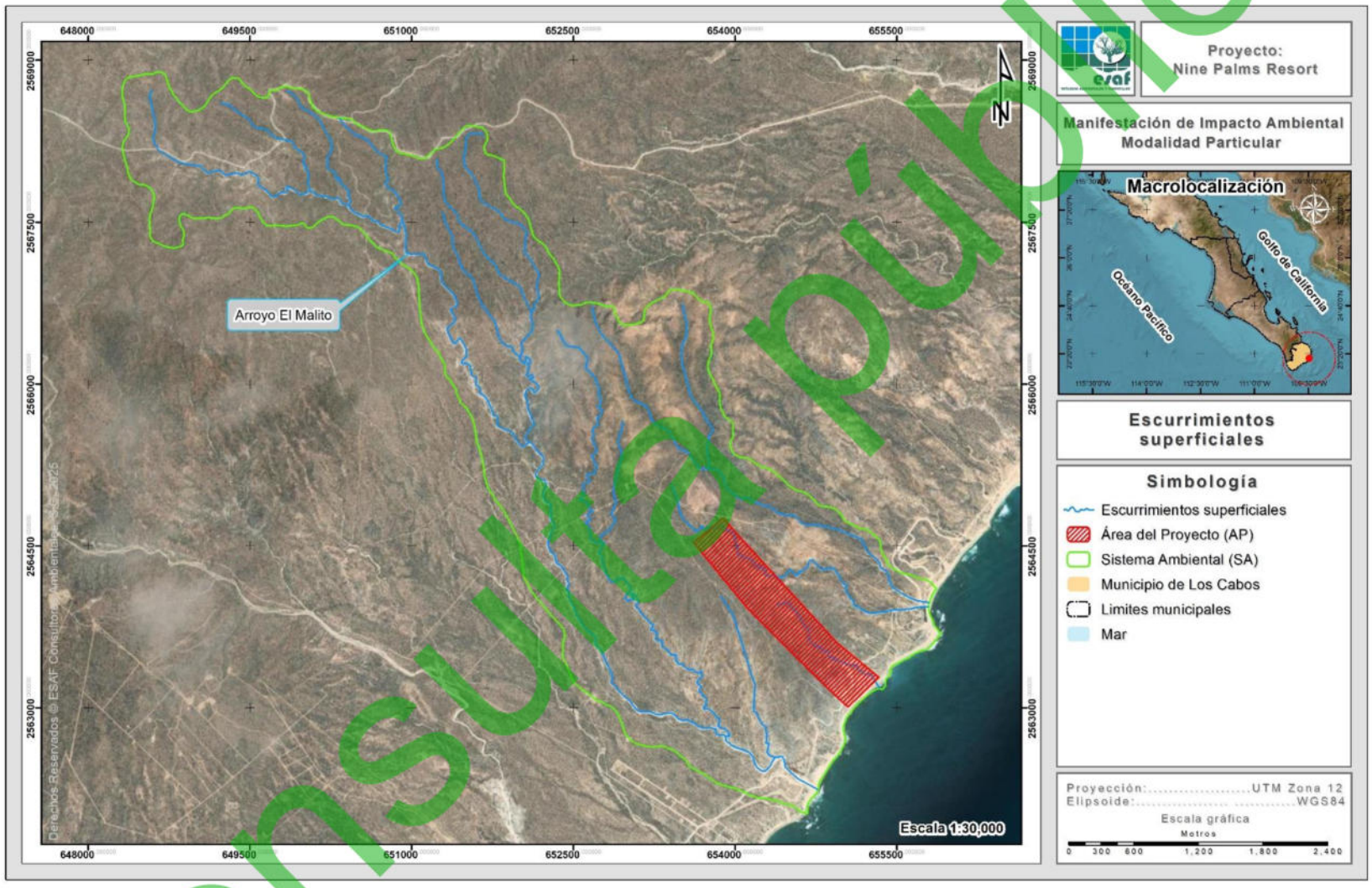


Figura IV-23. Ubicación de los escurrimientos superficiales en el SA definido para el proyecto.

consulta pública



Figura IV-24. Ubicación del proyecto con respecto a los escurrimientos superficiales cercanos.

Consulta pública

IV.2.1.6.4. 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. La suma del agua subterránea concesionada en B.C.S. coincide con la suma del agua que se recarga anualmente lo que indica que ya no existe disponibilidad de agua subterránea (en 18 de los 39 acuíferos, se presenta un déficit dada una mayor extracción y descarga natural comprometida, que la recarga del mismo sólo en época de huracanes y lluvias invernales de poca intensidad en el norte del estado (CONAGUA, 2020).

Nuestro país se ha subdividido en 653 acuíferos y para Baja California Sur, le corresponden 39 acuíferos, de los cuales, 22 están sobreexplotados (Vizcaíno, San Ignacio, La Purísima, Santo Domingo, Santa Rita, El Conejo-Los Viejos, Melitón Albañez, La Matanza, Cañada Honda, Todos Santos, Plutarco Elías Calles, Cabo San Lucas, Cabo Pulmo, San José Del Cabo, Los Planes, La Paz, El Coyote, San Juan B. Londó, Mulegé, San Marcos-Palo Verde, San Bruno, San Lucas, Santa Águeda) 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, 2025).

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.

Consulta pública

Actualmente en el estado existen 16 zonas de explotación, la extensión del área de extracción de los 16 acuíferos suma alrededor de 3,666 kilómetros cuadrados (INEGI, 1995).

Los materiales que constituyen a 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 denominado **Cabo Pulmo (0318)**, el cual, se describe a continuación y se puede observar su distribución en la Figura IV-25.

- **Cabo Pulmo (0318).** Este acuífero se ubica en la porción suroriental del estado de Baja California Sur, en el límite con el Golfo de Baja California y el Océano Pacífico, entre los paralelos 23° 00' y 23° 35' latitud norte y los meridianos 109° 20' y 109° 40' longitud oeste, abarcando una superficie de 627 km^2.

  Limita al norte con el mar de Cortés y Golfo de California, al este con el Océano Pacífico, al oeste con los acuíferos de Santiago y San José del Cabo, pertenecientes al estado de Baja California Sur y al sur con el Océano Pacífico.

El 09 de noviembre de 2023, se publicó en el Diario Oficial de la Federación la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos; siendo para el Acuífero mencionado una disponibilidad de **0.000000 Mm^3 anuales**.

Consulta pública

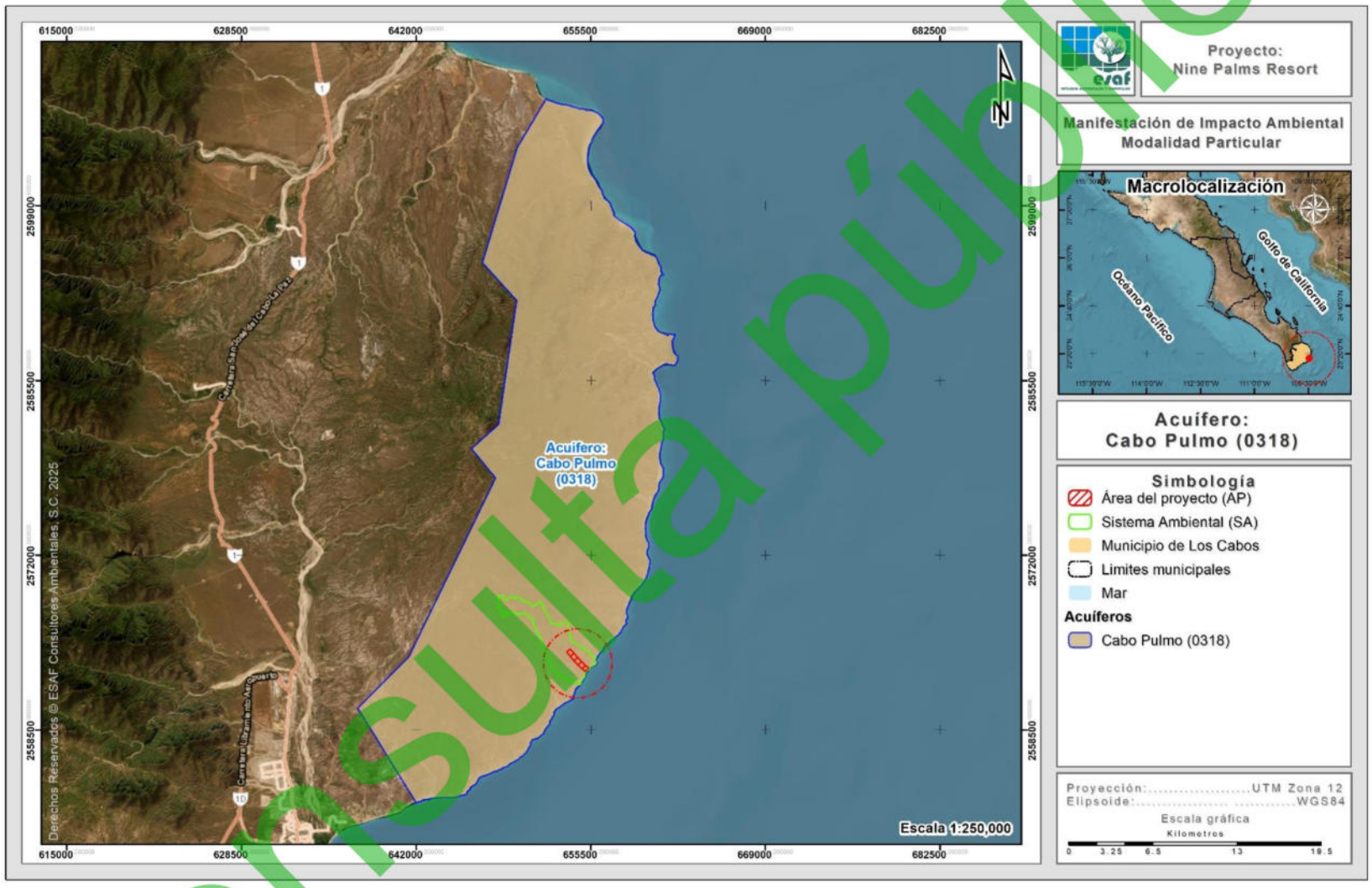


Figura IV-25. Acuífero en donde se encuentra inmerso el SA definido para el proyecto.

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 (2021) y la superficie del 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

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

Conforme a la clasificación del Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y/o vegetación, Escala 1:250,000, serie VII de INEGI (2021) a nivel SA, se identificaron dos usos de suelo y/o vegetación correspondientes a **Matorral sarcocaule (MSC)** y **Selva baja caducifolia (SBC)**, tal y como se muestra en la Figura IV-26, sin embargo, acorde a la información recabada durante los recorridos realizados en campo, se reclasificaron los usos de suelo y/o vegetación obteniendo tres tipos y siendo estos **Matorral sarcocaule (MSC)**, **Selva baja caducifolia (SBC)** y **Sin vegetación aparente (DV)**.

La superficie de ocupación de cada uno de ellos, así como el porcentaje respecto a la superficie total del mismo se presenta en la Tabla IV-10, su ubicación geográfica se presenta en la Figura IV-27, mientras que su descripción se presenta posteriormente en orden de mayor a menor superficie de ocupación.

Tabla IV-10. Usos de suelo y/o vegetación identificados de acuerdo a la reclasificación en el SA donde se ubica el proyecto.

No.	Clave	Uso de suelo y/o vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	MSC	Matorral sarcocaule	11,616,361.67	1,161.636	69.17
2	SBC	Selva baja caducifolia	4,482,647.67	448.265	26.69
3	DV	Sin vegetación aparente	695,863.93	69.586	4.14
3	**Total**		**16,794,873.27**	**1,679.487**	**100.00**

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

Consulta pública

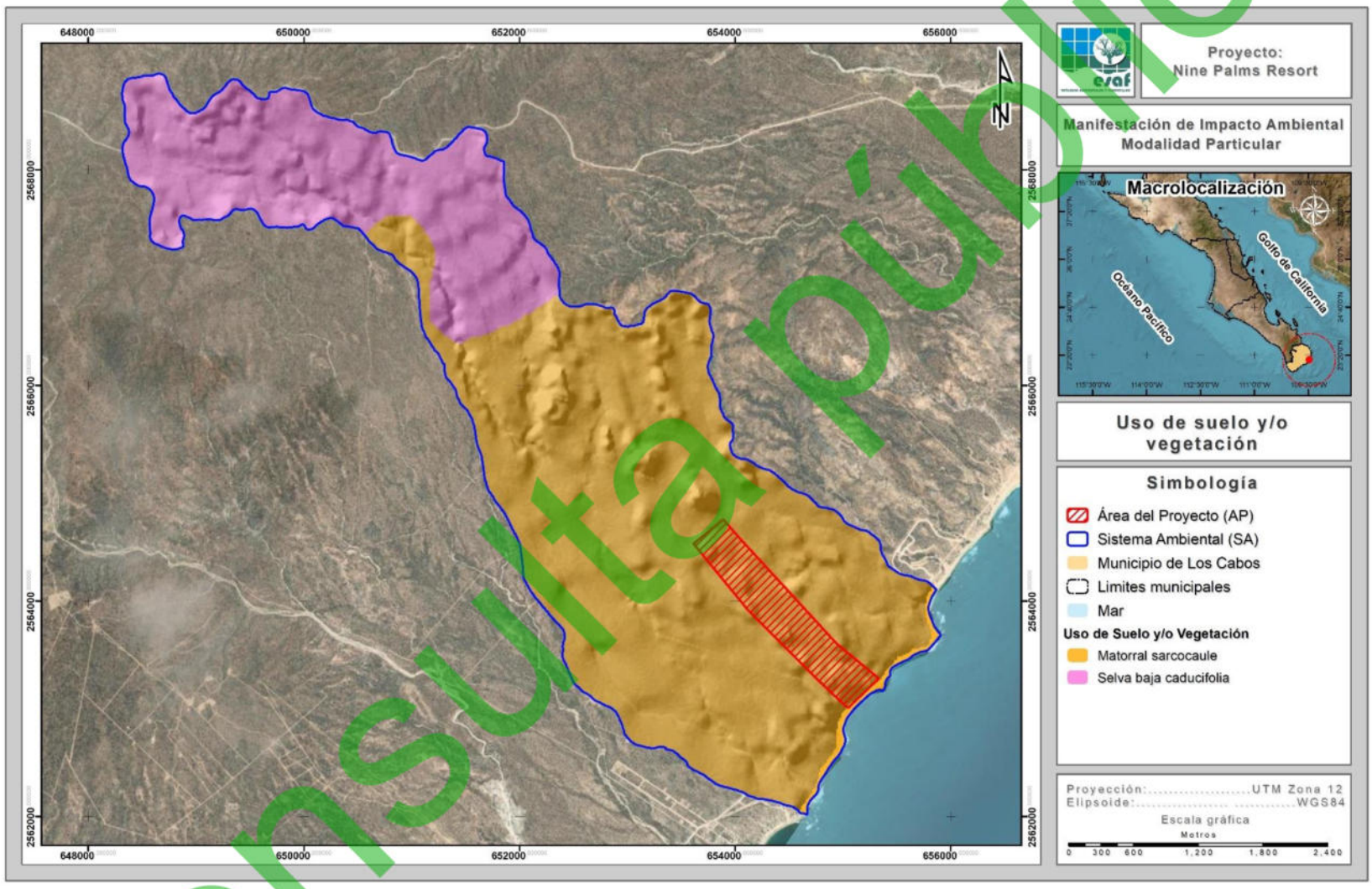


Figura IV-26. Tipo de vegetación que se reporta en el SA de acuerdo a datos de INEGI (2021).

consulta pública

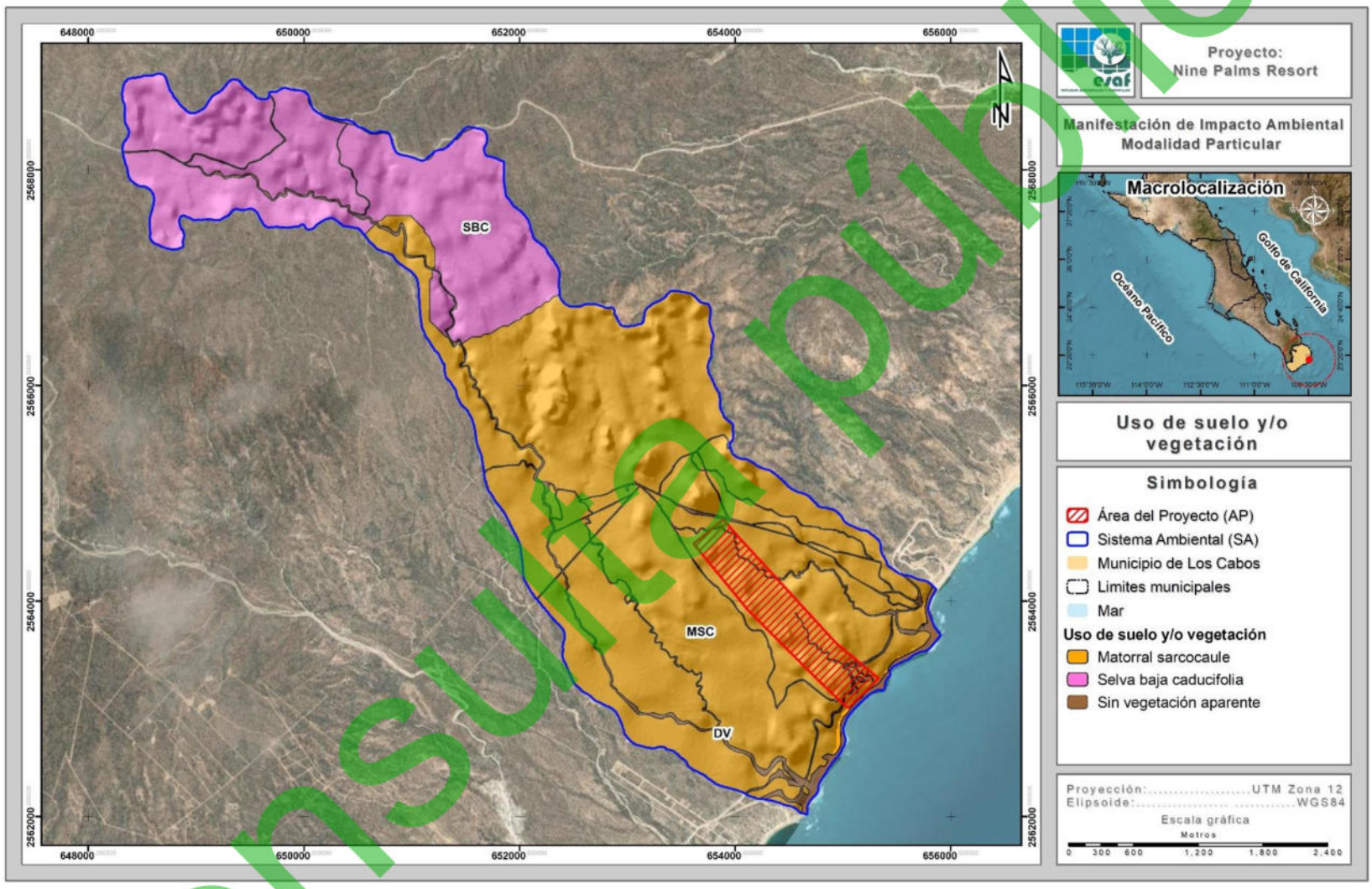


Figura IV-27. Tipos de suelo y/o vegetación identificados en el SA de acuerdo a la reclasificación realizada.

consulta pública

IV.2.2.1.1.3. 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 del AP, y de esta manera, determinar que la diversidad de flora dentro del SA se mantenga.

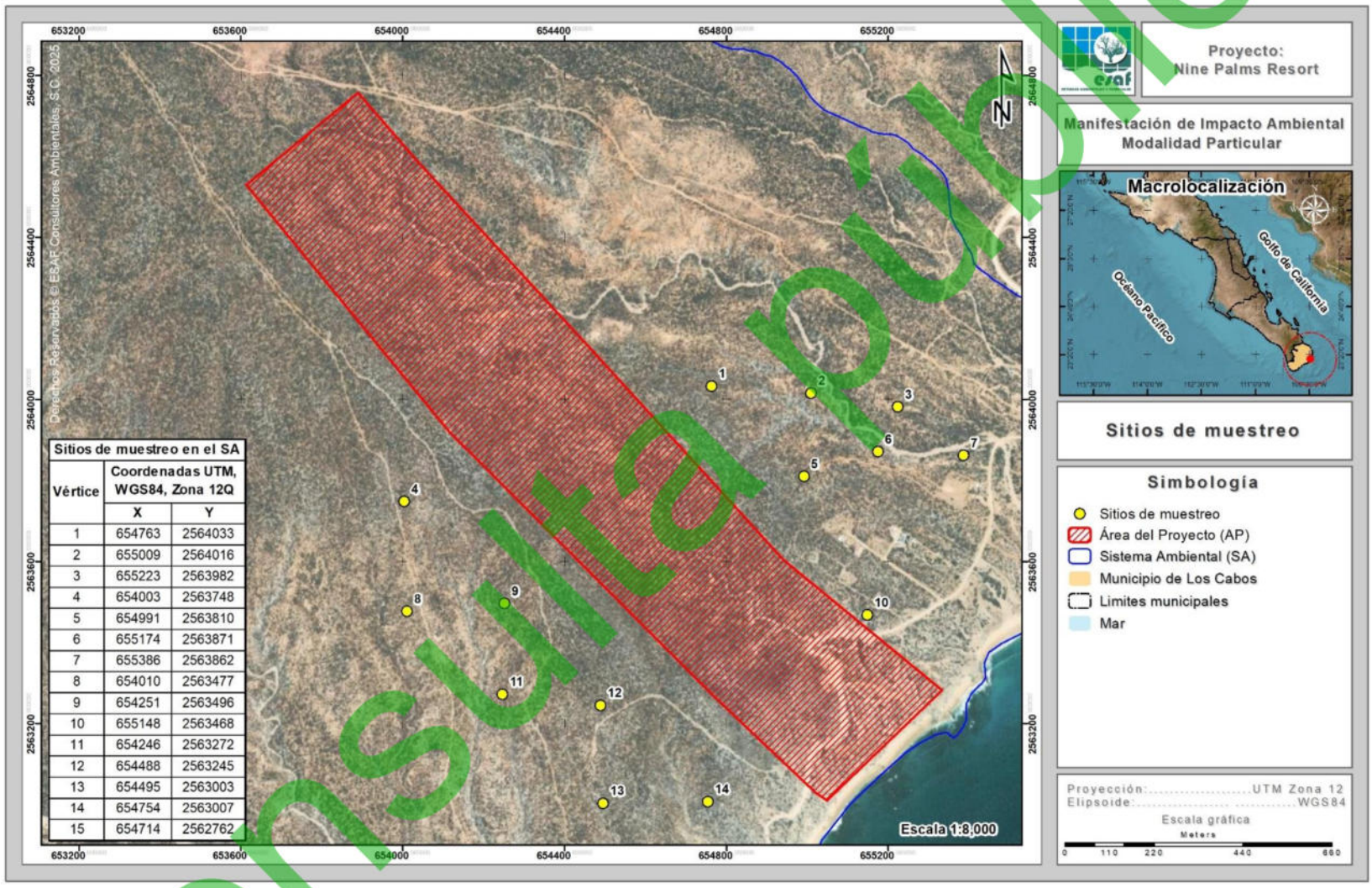
En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 12Q de los sitios de muestreo donde se colectó la información de campo en el Matorral sarcocaule que se desarrolla al interior del SA, mientras que en la Figura IV-28 se presenta su ubicación geográfica.

Consulta pública

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

Sitios de muestreo en el Sistema Ambiental		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
1	654763	2564033
2	655009	2564016
3	655223	2563982
4	654003	2563748
5	654991	2563810
6	655174	2563871
7	655386	2563862
8	654010	2563477
9	654251	2563496
10	655148	2563468
11	654246	2563272
12	654488	2563245
13	654495	2563003
14	654754	2563007
15	654714	2562762

Consulta pública



Sitios de muestreo en el SA

Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
1	654763	2564033
2	655009	2564016
3	655223	2563982
4	654003	2563748
5	654991	2563810
6	655174	2563871
7	655386	2563862
8	654010	2563477
9	654251	2563496
10	655148	2563468
11	654246	2563272
12	654488	2563245
13	654495	2563003
14	654754	2563007
15	654714	2562762

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 (2021). Para lo que primeramente se definió, con base a los objetivos del inventario, la estratificación a realizarse para el muestreo de acuerdo al sistema de clasificación de la vegetación utilizado en la cartografía, la superficie y su ubicación.

- **Tamaño y forma de los sitios de muestreo**

Los sitios de muestreo pueden tener la forma que más convenga a las posibilidades y tiempo disponibles, de tal manera, que se pueden tener sitios; cuadrados, rectangulares, circulares, triangulares, romboidales, irregulares, etc.; aunque las tres formas que más se 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 1.00 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.

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 siguiente tabla 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-12. Intensidad de muestreo utilizado a nivel SA.

No.	Uso de suelo y/o vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	Cantidad de sitios levantados	Superficie de muestreo (ha)	Intensidad de muestreo (%)
1	Matorral sarcocaule	11,616,361.67	1,161.64	15	1.5	0.129
1	**Total**	**11,616,361.67**	**1,161.64**	**15**	**1.5**	**0.129**

Como se puede apreciar la intensidad de muestreo que se utilizó se encuentran por debajo de los valores que normalmente se han utilizado, sin embargo, 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 2 días por las 8 horas de cada día tenemos un esfuerzo de 40 horas.

Consulta pública

En el **Anexo** digital **B**, en formato Excel, se presenta la base de datos de flora silvestre con la información recabada en campo para cada uno de los 15 sitios de muestreo levantados en el SA.

Levantamiento de la información

1. ***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.

2. ***Ubicación y marcado físico del sitio de muestreo***

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

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

Consulta pública

3. 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.

IV.2.2.1.1.4. Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel SA

IV.2.2.1.1.4.1. 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).

Consulta pública

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

Donde:

Sobs: Número de especies registradas.

n_1: Especies que solo registran 1 solo individuo.

n_2: Especies que registraron 2 individuos.

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

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

Donde:

Sobs: Número de especies registradas.

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

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

Resultados

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 97.06% para el estrato arbóreo, 97.25% para el estrato arbustivo, 98.41% para las plantas crasas y 100.00% para el estrato herbáceo, lo anterior significa que con los sitios de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado al menos el 97.06% de la riqueza de las especies presentes en el Matorral sarcocaule que se desarrolla al interior del SA, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-13. 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	8	0	1	8.00	**100.00**	8	1	1	8.50	**94.12**	**97.06**
Arbustivo	24	1	2	24.25	**98.97**	24	3	4	25.13	**95.52**	**97.25**
Plantas crasas	9	1	3	9.17	**98.18**	9	1	4	9.13	**98.63**	**98.41**
Herbáceo	2	0	0	2.00	**100.00**	2	0	0	2.00	**100.00**	**100.00**

Consulta pública

IV.2.2.1.1.4.2. Curvas de acumulación

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

Las curvas de acumulación nos permiten:

1) dar fiabilidad a los inventarios biológicos y posibilitar su comparación,

2) una mejor planificación del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables, y

3) extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona (Lamas *et al.,* 1991; Soberón & Llorente, 1993; Colwell & Coddington, 1994; Gotelli & Colwell, 2001).

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

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

Consulta pública

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.

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 con la construcción e implementación del proyecto.

Resultados

- Estrato arbóreo

Derivado del levantamiento de información en los 15 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 8 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 8 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se puede apreciar en la siguiente figura, con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 5 especies, aumentando a 6 especies para el segundo sitio de muestro, aumentando a 7 especies hasta el cuarto sitio de muestreo manteniéndose en este número hasta el noveno sitio donde la riqueza aumentó a 8 especies, las cuales se mantuvieron hasta el sitio quinceavo sitio de muestreo, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 15 sitios de muestreo son suficientes

Consulta pública

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.

- Estrato arbustivo

Derivado del levantamiento de información en los 15 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 24 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00% se espera obtener una riqueza de 24 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 8 especies, que aumentaron a 13 especies para el segundo sitio, las cuales aumentaron 16 para el tercer sitio, para el cuarto sitio de muestreo la riqueza aumentó 18 especies, las cuales aumentaron a 19 especies para el quinto sitio, aumentando nuevamente a 20 especies para el sexto sitio, aumentando nuevamente a 21 especies para el séptimo sitio, las cuales aumentaron a 22 especies para el octavo sitio donde la riqueza se mantuvo hasta el décimo sitio, en el cual, la riqueza aumentó a 23 especies manteniéndose en ese número hasta el treceavo sitio de muestreo, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 15 sitios de

Consulta pública

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.

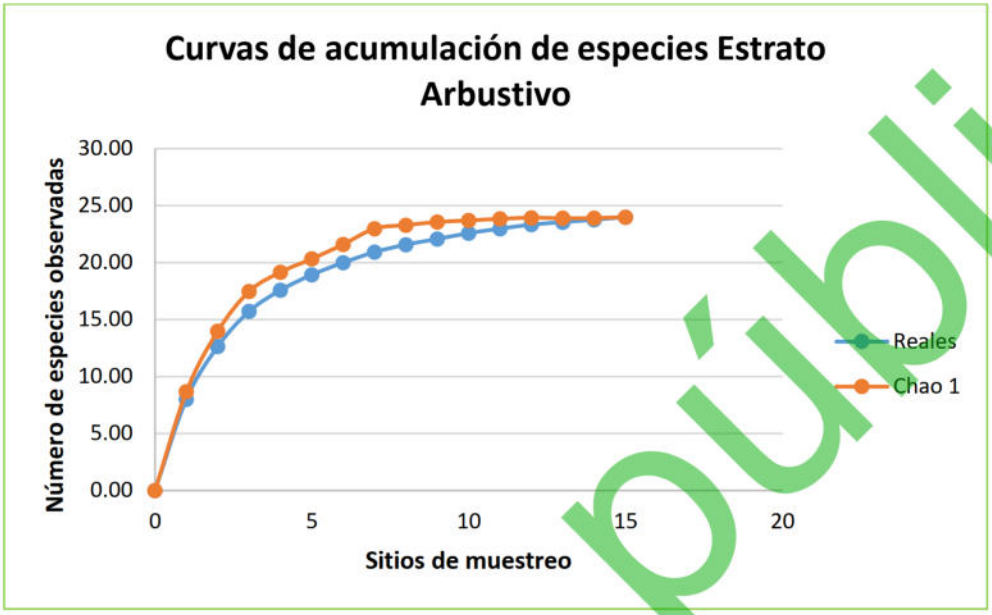


Figura IV-30. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo.

- Plantas crasas

Derivado del levantamiento de información en los 15 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, en el primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 3 especies, que aumentaron a 5 especies para el segundo sitio de muestreo, aumentando a 6 especies para el tercer sitio de muestreo, las cuales, se mantuvieron en ese número hasta el séptimo sitio de muestreo donde la riqueza aumentó a 8 especies, las cuales, se mantuvieron en ese número hasta el onceavo sitio de muestreo donde la riqueza aumentó a 9 especies, riqueza que se mantuvo hasta el quinceavo y último sitio de muestreo, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 15 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de

Consulta pública

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

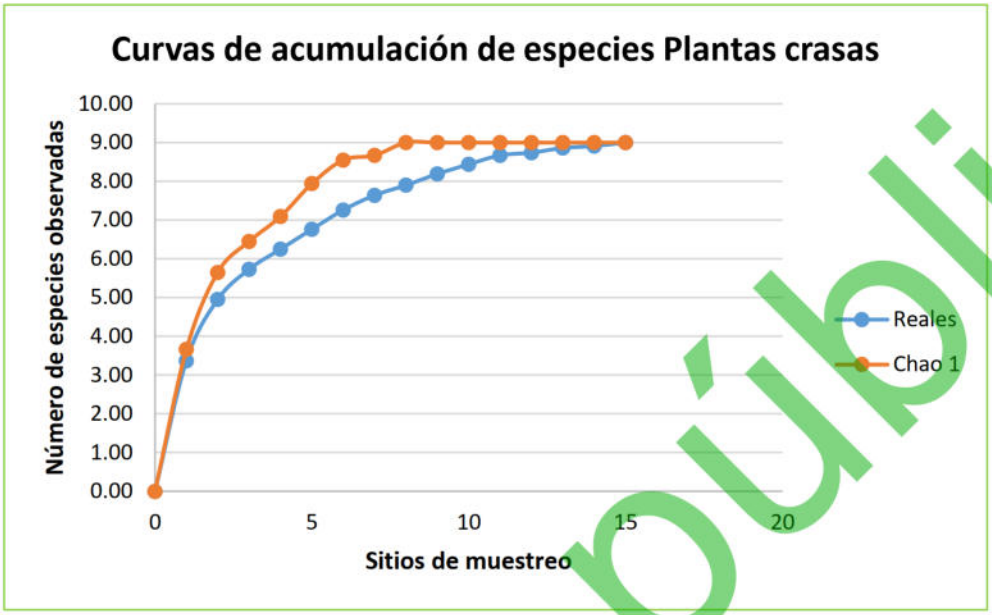


Figura IV-31. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas.

- Estrato herbáceo

Finalmente, derivado del levantamiento de información en los 15 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 2 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 2 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura, en el primer sitio de muestreo se obtuvo la riqueza de una especie, misma que aumentó a dos especies para el segundo sitio de muestreo, número que se mantuvo hasta el quinceavo y último sitio de muestreo, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 15 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.

Consulta pública

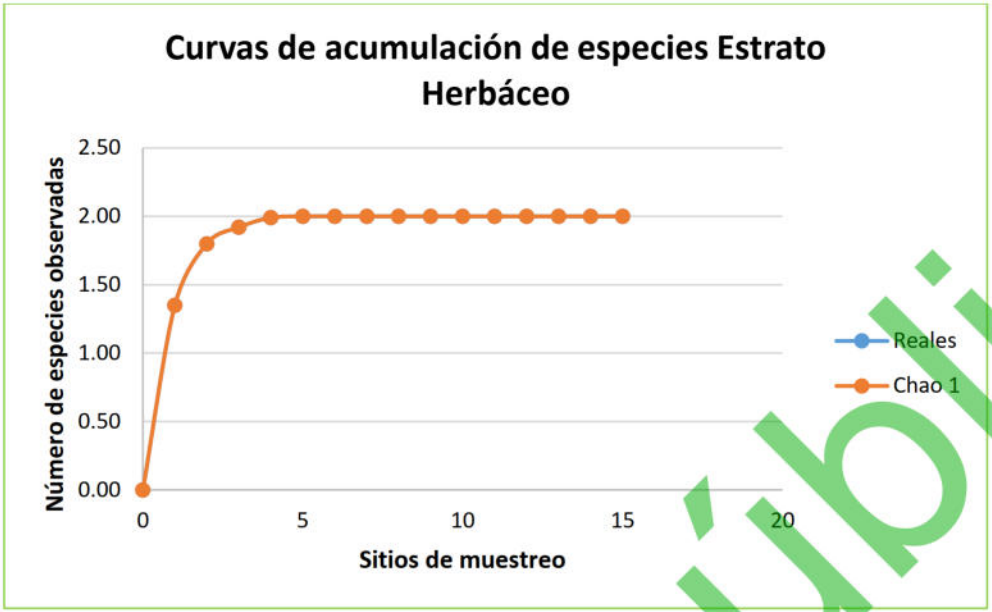


Figura IV-32. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato herbáceo.

Conclusiones

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

i. Para el caso del **estrato arbóreo** del Matorral sarcocaule los resultados son idénticos, registrando una riqueza obtenida en campo de 8 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de igual manera de 8 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 15 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 24 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 24 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 15 sitios de muestreo son suficientes para

Consulta pública

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 podemos decir que con el levantamiento de los 15 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

iv. Finalmente, para el **estrato herbáceo** del Matorral sarcocaule se obtuvo una riqueza de 2 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza esperada de 2 especies mediante un análisis logarítmico, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 15 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

Conclusión final

Conforme a los resultados de los índices no paramétricos (Chao1 y Chao2), así como de las curvas de acumulación de especies, se puede concluir que con el levantamiento de los 15 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.2.2.1.1.5. Atributos ecológicos de la asociación vegetal

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

Consulta pública

Tabla IV-14. 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.
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	Dr = Densidad por especie / ∑ Densidad total * 100.

Consulta pública

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
	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.	
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 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	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

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
	igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Magurran, 1988).	

IV.2.2.1.1.6. Descripción por uso de suelo y/o vegetación a nivel SA

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

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

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

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*

Consulta pública

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

A nivel SA esta asociación ocupa una superficie de 1,094.891 ha que representa el 69.17% 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.

Consulta pública

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 43 especies pertenecientes a 19 familias diferentes, siendo las familias Cactaceae y Fabaceae las más representativas con 9 especies diferentes cada una (20.93% de la riqueza total, respectivamente), seguida por la familia Euphorbiaceae con 4 especies (9.30% de la riqueza total), a esta le siguen las familias Burseraceae y Rhamnaceae con 3 especies cada una (6.98% de la riqueza total, respectivamente), a estas le sigue la familia Asteraceae, la cual, presenta dos especies (4.65% de la riqueza total), mientras que, para las 13 especies restantes solamente presentan solo una especie (2.33% de la riqueza total). A través de la siguiente tabla se presentan los resultados descritos anteriormente y completos.

Tabla IV-15. Riqueza de especies identificada en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	%
1	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	Cactaceae	20.93
2	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	
3	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	
4	Clavellina	*Cylindropuntia molesta*	Cactaceae	
5	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	
6	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	
7	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	Cactaceae	
8	Viejito	*Cochemiea armillata*	Cactaceae	
9	Viejito rosa	*Cochemia schumannii*	Cactaceae	
10	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	Fabaceae	20.93
11	Palo verde	*Parkinsonia florida*	Fabaceae	
12	Celosa	*Mimosa tricephala*	Fabaceae	
13	Dai	*Acaciella goldmanii*	Fabaceae	
14	Frijolillo	*Desmanthus fruticosus*	Fabaceae	
15	Palo estaca	*Erythrostemon pannosus*	Fabaceae	
16	Palo fierro ejotón	*Ebenopsis confinis*	Fabaceae	
17	Rama prieta	*Indigofera fruticosa*	Fabaceae	
18	Tabachín	*Caursetia glandulosa*	Fabaceae	
19	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	9.30
20	Liga	*Euphorbia californica*	Euphorbiaceae	
21	Pimientilla	*Adelia virgata*	Euphorbiaceae	
22	Golondrina	*Euphorbia leucophylla*	Euphorbiaceae	
23	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae	6.98

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	%
24	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	Burseraceae	
25	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burseraceae	
26	Cacachila	*Karwinskia humboldtiana*	Rhamnaceae	
27	Palo colorado	*Colubrina viridis*	Rhamnaceae	6.98
28	Palo negrito	*Condalia globosa*	Rhamnaceae	
29	Aldama	*Aldama brandegeei*	Asteraceae	4.65
30	Margarita	*Bebbia atriplicifolia*	Asteraceae	
31	Amargoso	*Castela peninsularis*	Simaroubaceae	2.33
32	Jojoba	*Simmondsia chinensis*	Simmondsiaceae	2.33
33	Rama parda	*Ruellia californica*	Acanthaceae	2.33
34	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	2.33
35	Chocolatillo	*Bourreria sonorae*	Boraginaceae	2.33
36	Duraznillo	*Diospyros intricata*	Ebenaceae	2.33
37	Palo Adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	2.33
38	Salvia	*Condea laniflora*	Lamiaceae	2.33
39	Algodón	*Gossypium davidsonii*	Malvaceae	2.33
40	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*	Poaceae	2.33
41	Palo San Juan	*Forchhammeria watsonii*	Resedaseae	2.33
42	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae	2.33
43	Damiana	*Turnera diffusa*	Turneraceae	2.33
43	**Total**			**100.00**

Especies enlistadas en alguna categoría de protección

- *NOM-059-SEMARNAT-2010*

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

Derivado de la consulta realizada se obtuvo que, de las 43 especies registradas, solamente tres de ellas se encuentran en dicha NOM, las cuales corresponden a *Ferocactus townsendianus* (Biznaga) bajo la categoría de Amenazadas (A), mientras

Consulta pública

que *Gossypium davidsonii* (Algodón) y *Lophocereus schottii* (Garambullo) que se encuentran enlistadas en la categoría de Protección especial (Pr), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-16. Relación de especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se registraron en el SA.

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

- *Lista roja de especies amenazadas (UICN)*

Como complemento a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y con el fin de conocer el estado de conservación de las especies de flora, se consultó la Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en su última actualización (2025) tomando en cuenta los siguientes criterios:

1. Extinta (**EX**).
2. Extinta en estado silvestre (**EW**).
3. En peligro crítico (**CR**).
4. En peligro (**EN**).
5. Vulnerable (**VU**).
6. Casi amenazada (**NT**).
7. Preocupación menor (**LC**).
8. Datos insuficientes (**DD**).
9. No evaluado (**NE**) (especie no evaluada para ninguna de las otras categorías).

Como resultado de la consulta realizada se obtuvo que, de las 43 especies registradas en el SA, 21 de ella se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC), 19 se encuentran enlistadas en la categoría de No evaluadas (NE), dos se encuentran como Vulnerables (VU) y solamente una se encuentra como Casi amenazada (NT), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Consulta pública

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	UICN
Estrato arbóreo			
1	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	LC
2	Copal	*Bursera hindsiana*	LC
3	Lomboy	*Jatropha cinerea*	LC
4	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	LC
5	Palo San Juan	*Forchhammeria watsonii*	LC
6	Palo verde	*Parkinsonia florida*	LC
7	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	LC
8	Torote colorado	*Bursera microphylla*	LC
Estrato arbustivo			
1	Aldama	*Aldama brandegeei*	NE
2	Algodón	*Gossypium davidsonii*	VU
3	Amargoso	*Castela peninsularis*	NE
4	Cacachila	*Karwinskia humboldtiana*	LC
5	Celosa	*Mimosa tricephala*	NE
6	Chocolatillo	*Bourreria sonorae*	LC
7	Dai	*Acaciella goldmanii*	LC
8	Damiana	*Turnera diffusa*	NE
9	Duraznillo	*Diospyros intricata*	NT
10	Frijolillo	*Desmanthus fruticosus*	LC
11	Jojoba	*Simmondsia chinensis*	NE
12	Liga	*Euphorbia californica*	NE
13	Margarita	*Bebbia atriplicifolia*	NE
14	Mariola	*Solanum hindsianum*	NE
15	Palo Adán	*Fouquieria diguetii*	VU
16	Palo colorado	*Colubrina viridis*	LC
17	Palo estaca	*Erythrostemon pannosus*	NE
18	Palo fierro ejotón	*Ebenopsis confinis*	LC
19	Palo negrito	*Condalia globosa*	LC
20	Pimientilla	*Adelia virgata*	NE
21	Rama parda	*Ruellia californica*	NE
22	Rama prieta	*Indigofera fruticosa*	NE
23	Salvia	*Condea laniflora*	NE
24	Tabachín	*Caursetia glandulosa*	NE
Plantas crasas			
1	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	LC
2	Cardón	*Pachycereus pringlei*	LC
3	Choya	*Cylindropuntia cholla*	LC
4	Clavellina	*Cylindropuntia molesta*	LC
5	Garambullo	*Lophocereus schottii*	NE
6	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	LC

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	UICN
7	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	LC
8	Viejito	*Cochemiea armillata*	NE
9	Viejito rosa	*Cochemia schumannii*	NE
Estrato herbáceo			
1	Golondrina	*Euphorbia leucophylla*	NE
2	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*	NE

Densidad estimada tipo y relativa

Estrato arbóreo

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 387 ind/ha, donde la especie más abundante es *Bursera microphylla* con 136 ind/ha (densidad relativa – Dr de 35.17%), mientras que la especie con menor abundancia es *Forchhammeria watsonii* con 1 ind/ha (densidad relativa – Dr de 0.34%).

Estrato arbustivo

En el estrato arbustivo se obtuvo una densidad estimada tipo de 758.00 ind/ha, donde la especie más abundante es *Ruellia californica* con 167 ind/ha (densidad relativa – Dr de 21.99%), mientras que la especie de menor abundancia es *Condalia globosa* con 1 ind/ha (densidad relativa – Dr de 0.09).

Plantas crasas

En las plantas crasas se obtuvo una densidad estimada tipo de 153 ind/ha, donde la especie más abundante es *Stenocereus gummosus*, con 59 ind/ha (densidad relativa – Dr de 38.43%), mientras que la de menor abundancia es *Lophocereus schottii* con 1 ind/ha (densidad relativa – Dr de 0.44%).

Estrato herbáceo

Finalmente, en el estrato herbáceo se obtuvo una densidad estimada tipo de 70,000 ind/ha, donde la especie más abundante es *Bouteloua barbata* con 38,000 ind/ha (densidad relativa – Dr de 54.29%), mientras que, la especie con menor abundancia

Consulta pública

corresponde a *Euphorbia leucophylla* con 32,000 ind/ha (densidad relativa – Dr de 45.71%), tal y como se muestra 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	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Individuos totales contabilizados (15,000 m²)	Densidad Estimada (Indv/Ha)	Densidad Relativa (%)
Estrato arbóreo																					
1	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burseraceae	13	15	21	17	14	8	6	8	20	18	15	19	12	8	10	204	136	35.17
2	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	2	19	31	6	5	12			6	7	11	13		15	12	139	93	23.97
3	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	5	4	4	4	10	3	2	14	5	3	7	6	6	5	14	92	61	15.86
4	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae	1	1	6	4	8	3	9	2	3	6	8	5	2	8	11	77	51	13.28
5	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	Fabaceae	11	2		5	3	2				2	3	10	10	1	6	55	37	9.48
6	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	Burseraceae	1				4			2					1			8	5	1.38
7	Palo verde	*Parkinsonia florida*	Fabaceae						2							1			3	2	0.52
8	Palo San Juan	*Forchhammeria watsonii*	Resedaseae								2								2	1	0.34
8	**Total**			**33**	**41**	**62**	**36**	**44**	**30**	**17**	**28**	**34**	**36**	**44**	**53**	**32**	**37**	**53**	**580**	**387**	**100.00**
Estrato arbustivo																					
1	Rama parda	*Ruellia californica*	Acanthaceae				30	31	32	49	33	24			50	1			250	167	21.99
2	Liga	*Euphorbia californica*	Euphorbiaceae	8	6		30	8		14		9	7	14	20	15			131	87	11.52
3	Frijolillo	*Desmanthus fruticosus*	Fabaceae				16		9			10	30	15	35				115	77	10.11
4	Palo Adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	1	7	20	2		9				19	14			22		94	63	8.27
5	Dai	*Acaciella goldmanii*	Fabaceae	10	10	12	1	2	12	10			20		1	5	4		87	58	7.65
6	Tabachín	*Caursetia glandulosa*	Fabaceae	5			18	10	9		23			4				7	76	51	6.68
7	Jojoba	*Simmondsia chinensis*	Simmondsiaceae		13	13			5	6			10			1	7	20	75	50	6.60
8	Damiana	*Turnera diffusa*	Turneraceae				21		25		13								59	39	5.19
9	Celosa	*Mimosa tricephala*	Fabaceae	7	6	13		6	12	9									53	35	4.66
10	Algodón	*Gossypium davidsonii*	Malvaceae	23	14				4			2		5				4	52	35	4.57
11	Palo colorado	*Colubrina viridis*	Rhamnaceae	10	1		3		1	1			6			12		3	37	25	3.25
12	Aldama	*Aldama brandegeei*	Asteraceae	6		4		7									3		20	13	1.76
13	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae			10							9						19	13	1.67
14	Chocolatillo	*Bourreria sonorae*	Boraginaceae			2	2		2	7	2							2	17	11	1.50
15	Duraznillo	*Diospyros intricata*	Ebenaceae			4		5	1										10	7	0.88
16	Rama prieta	*Indigofera fruticosa*	Fabaceae											10					10	7	0.88
17	Amargoso	*Castela peninsularis*	Simaroubaceae							3		1	1	1	1			1	8	5	0.70

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Individuos totales contabilizados (15,000 m²)	Densidad Estimada (Indv/Ha)	Densidad Relativa (%)
18	Cacachila	*Karwinskia humboldtiana*	Rhamnaceae	2	1	1				1						2			7	5	0.62
19	Salvia	*Condea laniflora*	Lamiaceae	5															5	3	0.44
20	Palo fierro ejotón	*Ebenopsis confinis*	Fabaceae				2				1					1			4	3	0.35
21	Pimientilla	*Adelia virgata*	Euphorbiaceae		2			1											3	2	0.26
22	Margarita	*Bebbia atriplicifolia*	Asteraceae					1		1									2	1	0.18
23	Palo estaca	*Erythrostemon pannosus*	Fabaceae									1		1					2	1	0.18
24	Palo negrito	*Condalia globosa*	Rhamnaceae														1		1	1	0.09
24	**Total**			**77**	**60**	**79**	**125**	**71**	**121**	**101**	**72**	**47**	**102**	**64**	**107**	**37**	**37**	**37**	**1,137**	**758.00**	**100.00**
Plantas crasas																					
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	12	7	2	4	4	3	5	13	9	2	3	2		5	17	88	59	38.43
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	14	5	5		4	2		9	3		5	24		1	3	75	50	32.75
3	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	4		3	10		1		4	2	1	6	2	1	3		37	25	16.16
4	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	Cactaceae	1	4	3			4	1	1			3	1				18	12	7.86
5	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	Cactaceae	2	2														4	3	1.75
6	Clavellina	*Cylindropuntia molesta*	Cactaceae	1													1		2	1	0.87
7	Viejito	*Cochemiea armillata*	Cactaceae														1	1	2	1	0.87
8	Viejito rosa	*Cochemia schumannii*	Cactaceae					1	1										2	1	0.87
9	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	1															1	1	0.44
9	**Total**			**35**	**18**	**13**	**14**	**9**	**11**	**6**	**27**	**14**	**3**	**17**	**29**	**1**	**11**	**21**	**229**	**153**	**100.00**

Tabla IV-19. 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 (continuación).

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Individuos totales contabilizados (15 m²)	Densidad Estimada (Indv/Ha)	Densidad Relativa (%)
Estrato herbáceo																					
1	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*	Poaceae	6	7			6	6	6	6			7	5			8	57	38,000	54.29
2	Golondrina	*Euphorbia leucophylla*	Euphorbiaceae	5	6		3	6		3	6	4	4	4	3	4	4		48	32,000	45.71
2	**Total**			**11**	**13**	**0**	**3**	**12**	**6**	**6**	**9**	**6**	**4**	**11**	**8**	**4**	**4**	**8**	**105**	**70,000**	**100.00**

Consulta Pública

Dominancia

Estrato arbóreo

En lo que respecta a dominancia en altura, con base a los resultados del muestreo de campo, se obtuvo que en el estrato arbóreo la especie con mayor dominancia corresponde a *Lysiloma candidum* con una altura promedio de 3.57 m y una cobertura de 2.57 m^2, mientras que, la especie con menor dominancia corresponde a *Bursera fagaroides* con una altura promedio de 1.56 m y una cobertura de 1.35 m^2.

Estrato arbustivo

En el estrato arbustivo la especie dominante corresponde a *Fouquieria diguetii* con una altura promedio de 2.10 m y una cobertura de 2.42 m^2, mientras que, la especie con menor dominancia corresponde a *Turnera diffusa* con una altura promedio de 0.25 m y una cobertura de 0.06 m^2.

Plantas crasas

Para el caso de las plantas crasas, la especie dominante corresponde a *Pachycereus pringlei* con una altura promedio de 2.53 m y una cobertura de 0.17 m^2, mientras que, la especie menos dominante corresponde a *Cochemia schumannii* con una altura promedio de 0.03 m y una cobertura de 0.00 m^2.

Estrato herbáceo

Finalmente, en el estrato herbáceo, la especie dominante es *Bouteloua barbata* con una altura promedio de 0.12 m y una cobertura de 0.02 m^2, mientras que, la especie con menor dominancia corresponde a *Euphorbia leucophylla* con una altura promedio de 0.06 m y una cobertura de 0.01 m^2, tal y como se muestra en la siguiente tabla a la par de los resultados completos de todos los estratos.

Consulta pública

Tabla IV-20. 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	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
Estrato arbóreo				
1	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	3.57	2.57
2	Palo San Juan	*Forchhammeria watsonii*	2.40	0.57
3	Lomboy	*Jatropha cinerea*	2.10	1.54
4	Torote colorado	*Bursera microphylla*	2.05	1.77
5	Copal	*Bursera hindsiana*	1.97	2.08
6	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	1.95	3.07
7	Palo verde	*Parkinsonia florida*	1.95	3.98
8	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	1.56	1.35
8	**Total**		**17.55**	**16.94**
Estrato arbustivo				
1	Palo Adán	*Fouquieria diguetii*	2.10	2.42
2	Palo fierro ejotón	*Ebenopsis confinis*	2.06	2.14
3	Palo colorado	*Colubrina viridis*	1.78	1.21
4	Margarita	*Bebbia atriplicifolia*	1.70	1.54
5	Cacachila	*Karwinskia humboldtiana*	1.65	1.52
6	Amargoso	*Castela peninsularis*	1.59	4.17
7	Palo negrito	*Condalia globosa*	1.45	2.01
8	Frijolillo	*Desmanthus fruticosus*	1.43	0.06
9	Tabachín	*Caursetia glandulosa*	1.38	0.70
10	Palo estaca	*Erythrostemon pannosus*	1.35	0.91
11	Chocolatillo	*Bourreria sonorae*	1.35	0.35
12	Dai	*Acaciella goldmanii*	1.30	0.48
13	Mariola	*Solanum hindsianum*	1.22	0.41
14	Duraznillo	*Diospyros intricata*	1.18	0.62
15	Salvia	*Condea laniflora*	1.14	0.55
16	Liga	*Euphorbia californica*	1.04	0.29
17	Jojoba	*Simmondsia chinensis*	0.96	0.50
18	Algodón	*Gossypium davidsonii*	0.95	0.42
19	Pimientilla	*Adelia virgata*	0.93	0.38
20	Celosa	*Mimosa tricephala*	0.89	0.25
21	Aldama	*Aldama brandegeei*	0.83	0.34
22	Rama prieta	*Indigofera fruticosa*	0.68	0.38
23	Rama parda	*Ruellia californica*	0.65	0.34
24	Damiana	*Turnera diffusa*	0.25	0.06
24	**Total**		**29.83**	**22.08**
Plantas crasas				
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*	2.53	0.17
2	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	1.87	0.79

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
3	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	1.16	0.97
4	Garambullo	*Lophocereus schottii*	1.15	1.13
5	Choya	*Cylindropuntia cholla*	0.91	0.29
6	Clavellina	*Cylindropuntia molesta*	0.45	0.11
7	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	0.23	0.04
8	Viejito	*Cochemiea armillata*	0.06	0.00
9	Viejito rosa	*Cochemia schumannii*	0.03	0.00
9	**Total**		**8.37**	**3.49**
Estrato herbáceo				
1	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*	0.12	0.02
2	Golondrina	*Euphorbia leucophylla*	0.06	0.01
2	**Total**		**0.18**	**0.03**

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:

Estrato arbóreo

En el estrato arbóreo la especie con mayor IVI es *Bursera microphylla* (65.65), mientras que la de menor IVI corresponde a *Forchhammeria watsonii* con un IVI de 5.03.

Estrato arbustivo

En el estrato arbustivo la especie con mayor IVI es *Ruellia californica* (30.26), mientras que la de menor IVI corresponde a *Indigofera fruticosa* (3.46).

Plantas crasas

En el estrato de las plantas crasas la especie con mayor IVI es *Stenocereus gummosus* (92.54), mientras que la de menor IVI es *Cochemia schumannii* (4.66).

Consulta pública

Estrato herbáceo

Finalmente, en el estrato herbáceo la especie con mayor IVI es *Bouteloua barbata* (149.38), mientras que la de menor IVI es *Euphorbia leucophylla* (150.62), tal y como se muestra en la siguiente tabla, a la par de los resultados completos.

Tabla IV-21. 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	Torote colorado	*Bursera microphylla*	35.17	10.47	20.00	65.65
2	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	15.86	18.12	20.00	53.98
3	Lomboy	*Jatropha cinerea*	23.97	9.12	16.00	49.08
4	Copal	*Bursera hindsiana*	13.28	12.30	20.00	45.58
5	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	9.48	15.19	14.67	39.34
6	Palo verde	*Parkinsonia florida*	0.52	23.47	2.67	26.65
7	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	1.38	7.99	5.33	14.70
8	Palo San Juan	*Forchhammeria watsonii*	0.34	3.35	1.33	5.03
8	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Estrato arbustivo						
1	Rama parda	*Ruellia californica*	21.99	1.55	6.72	30.26
2	Palo Adán	*Fouquieria diguetii*	8.27	10.98	6.72	25.97
3	Amargoso	*Castela peninsularis*	0.70	18.91	5.04	24.65
4	Liga	*Euphorbia californica*	11.52	1.33	8.40	21.25
5	Dai	*Acaciella goldmanii*	7.65	2.18	9.24	19.08
6	Tabachín	*Caursetia glandulosa*	6.68	3.17	5.88	15.74
7	Jojoba	*Simmondsia chinensis*	6.60	2.25	6.72	15.56
8	Palo colorado	*Colubrina viridis*	3.25	5.50	6.72	15.48
9	Frijolillo	*Desmanthus fruticosus*	10.11	0.28	5.04	15.44
10	Palo fierro ejotón	*Ebenopsis confinis*	0.35	9.68	2.52	12.56
11	Cacachila	*Karwinskia humboldtiana*	0.62	6.87	4.20	11.69
12	Algodón	*Gossypium davidsonii*	4.57	1.90	5.04	11.52
13	Celosa	*Mimosa tricephala*	4.66	1.15	5.04	10.85
14	Palo negrito	*Condalia globosa*	0.09	9.11	0.84	10.04
15	Margarita	*Bebbia atriplicifolia*	0.18	6.97	1.68	8.83
16	Chocolatillo	*Bourreria sonorae*	1.50	1.60	5.04	8.13
17	Damiana	*Turnera diffusa*	5.19	0.25	2.52	7.96

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa	Índice de Valor de Importancia
18	Aldama	*Aldama brandegeei*	1.76	1.54	3.36	6.66
19	Duraznillo	*Diospyros intricata*	0.88	2.83	2.52	6.23
20	Palo estaca	*Erythrostemon pannosus*	0.18	4.11	1.68	5.97
21	Mariola	*Solanum hindsianum*	1.67	1.86	1.68	5.21
22	Salvia	*Condea laniflora*	0.44	2.51	0.84	3.79
23	Pimientilla	*Adelia virgata*	0.26	1.74	1.68	3.69
24	Rama prieta	*Indigofera fruticosa*	0.88	1.74	0.84	3.46
24	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Plantas crasas						
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	38.43	27.69	26.42	92.54
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*	32.75	8.17	20.75	61.68
3	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	7.86	22.55	15.09	45.51
4	Cardón	*Pachycereus pringlei*	16.16	4.89	20.75	41.80
5	Garambullo	*Lophocereus schottii*	0.44	32.39	1.89	34.71
6	Clavellina	*Cylindropuntia molesta*	0.87	3.16	3.77	7.81
7	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	1.75	1.09	3.77	6.61
8	Viejito	*Cochemiea armillata*	0.87	0.04	3.77	4.68
9	Viejito rosa	*Cochemia schumannii*	0.87	0.01	3.77	4.66
9	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Estrato herbáceo						
1	Golondrina	*Euphorbia leucophylla*	45.71	49.91	55.00	150.62
2	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*	54.29	50.09	45.00	149.38
2	**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 pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

Consulta pública

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

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

Con la aplicación de la formula anterior, se realizó el cálculo del índice de Shannon (H'), para cada uno de los 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.

Resultados

Los resultados se presentan a continuación.

Para el **estrato arbóreo se obtuvo un H' de 1.60**, para el **estrato arbustivo el H' obtenido fue de 2.57**, para las **plantas crasas el H' obtenido fue de 1.45** y finalmente para el **estrato herbáceo el H' obtenido fue de 0.69**.

Con los resultados obtenidos, así como lo descrito acerca del Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'), podemos decir que, en los estrato arbóreo y arbustivo la diversidad se puede considerar como media, mientras que para las plantas crasas y el estrato herbáceo la diversidad se puede considerar como baja.

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

Resultados

En lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que para el **estrato arbóreo** se obtuvo un valor de **J' de 0.77,** para el **estrato arbustivo el valor es de 0.81**, para las **plantas crasas el valor de J' es de 0.66** y finalmente para el **estrato herbáceo el valor de J' es de 0.99**; en resumen, tenemos que la Equitatividad del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SA va de 0.77 a 0.99, esto quiere decir que las especies de todos los estratos se distribuyen de una manera uniforme.

A través de la siguiente tabla se muestran los resultados completos donde se incluyen los resultados del Índice de Shannon Wiener (H'), así como del índice de equitatividad de Pielou (J').

Tabla IV-22. 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 (Indv/Ha)	Densidad Relativa (%)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Estrato arbóreo						
1	Torote colorado	*Bursera microphylla*	136	0.35	-1.04	-0.37
3	Lomboy	*Jatropha cinerea*	93	0.24	-1.43	-0.34
2	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	61	0.16	-1.84	-0.29
4	Copal	*Bursera hindsiana*	51	0.13	-2.02	-0.27
5	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	37	0.09	-2.36	-0.22
7	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	5	0.01	-4.28	-0.06
6	Palo verde	*Parkinsonia florida*	2	0.01	-5.26	-0.03
8	Palo San Juan	*Forchhammeria watsonii*	1	0.00	-5.67	-0.02
8	**Total**		**387**	**1.00**		**1.60**
8	**Riqueza**			**8.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**2.08**		
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**0.77**		
Estrato arbustivo						
1	Rama parda	*Ruellia californica*	167	0.22	-1.51	-0.33
2	Liga	*Euphorbia californica*	87	0.12	-2.16	-0.25
3	Frijolillo	*Desmanthus fruticosus*	77	0.10	-2.29	-0.23
4	Palo Adán	*Fouquieria diguetii*	63	0.08	-2.49	-0.21
5	Dai	*Acaciella goldmanii*	58	0.08	-2.57	-0.20
6	Tabachín	*Caursetia glandulosa*	51	0.07	-2.71	-0.18
7	Jojoba	*Simmondsia chinensis*	50	0.07	-2.72	-0.18
8	Damiana	*Turnera diffusa*	39	0.05	-2.96	-0.15

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Estimada (Indv/Ha)	Densidad Relativa (%)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
9	Celosa	*Mimosa tricephala*	35	0.05	-3.07	-0.14
10	Algodón	*Gossypium davidsonii*	35	0.05	-3.08	-0.14
11	Palo colorado	*Colubrina viridis*	25	0.03	-3.43	-0.11
12	Aldama	*Aldama brandegeei*	13	0.02	-4.04	-0.07
13	Mariola	*Solanum hindsianum*	13	0.02	-4.09	-0.07
14	Chocolatillo	*Bourreria sonorae*	11	0.01	-4.20	-0.06
15	Duraznillo	*Diospyros intricata*	7	0.01	-4.73	-0.04
16	Rama prieta	*Indigofera fruticosa*	7	0.01	-4.73	-0.04
17	Amargoso	*Castela peninsularis*	5	0.01	-4.96	-0.03
18	Cacachila	*Karwinskia humboldtiana*	5	0.01	-5.09	-0.03
19	Salvia	*Condea laniflora*	3	0.00	-5.43	-0.02
20	Palo fierro ejotón	*Ebenopsis confinis*	3	0.00	-5.65	-0.02
21	Pimientilla	*Adelia virgata*	2	0.00	-5.94	-0.02
22	Margarita	*Bebbia atriplicifolia*	1	0.00	-6.34	-0.01
23	Palo estaca	*Erythrostemon pannosus*	1	0.00	-6.34	-0.01
24	Palo negrito	*Condalia globosa*	1	0.00	-7.04	-0.01
24	**Total**		**758.00**	**1.00**		**2.57**
24	**Riqueza**			**24.00**	**Indice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**3.18**		
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**0.81**		
Plantas crasas						
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	59	0.38	-0.96	-0.37
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*	50	0.33	-1.12	-0.37
3	Cardón	*Pachycereus pringlei*	25	0.16	-1.82	-0.29
4	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	12	0.08	-2.54	-0.20
5	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	3	0.02	-4.05	-0.07
6	Clavellina	*Cylindropuntia molesta*	1	0.01	-4.74	-0.04
7	Viejito	*Cochemiea armillata*	1	0.01	-4.74	-0.04
8	Viejito rosa	*Cochemia schumannii*	1	0.01	-4.74	-0.04
9	Garambullo	*Lophocereus schottii*	1	0.00	-5.43	-0.02
9	**Total**		**153**	**1.00**		**1.45**
9	**Riqueza**			**9.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**2.20**		
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**0.66**		
Estrato herbáceo						
1	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*	38,000	0.54	-0.61	-0.33
2	Golondrina	*Euphorbia leucophylla*	32,000	0.46	-0.78	-0.36
2	**Total**		**70,000**	**1.00**		**0.69**
2	**Riqueza**			**2.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**0.69**		
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**0.99**		

Consulta pública

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 43 especies (R = 43); a nivel estrato, el arbustivo es el que presenta el mayor número de especies con 24, seguidas por las plantas crasas con 9 especies, las cuales, son seguidas por el estrato arbóreo con 8 especies, y finalmente se encuentra el estrato herbáceo con 2 especies.
2. Respecto a especies en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, de las 43 especies registradas, tres de ellas se encuentran enlistadas en dicha norma, *Gossypium davidsonii* y *Lophocereus schottii* en la categoría de Protección especial (Pr), mientras que *Ferocactus townsendianus* se encuentra en la categoría de Amenazadas (A).
3. Respecto a las especies registradas en la consulta de la **Lista roja de especies amenazadas** de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), se obtuvo que las 43 especies registradas en el SA, 21 de ella se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC), 19 se encuentran enlistadas en la categoría de No evaluadas (NE), dos se encuentran como Vulnerables (VU) y solamente una se encuentra como Casi amenazada (NT).
4. 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 387 ind/ha, donde la especie más abundante es *Bursera microphylla* con 136 ind/ha (densidad relativa – Dr de 35.17%), mientras que la especie con menor abundancia es *Forchhammeria watsonii* con 1 ind/ha (densidad relativa – Dr de 0.34%); para el caso del estrato arbustivo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 758.00 ind/ha, donde la especie más abundante es *Ruellia californica* con 167 ind/ha (densidad relativa – Dr de 21.99%), mientras que la especie de menor abundancia es *Condalia globosa* con 1 ind/ha (densidad relativa – Dr de 0.09); en las plantas crasas se obtuvo una densidad estimada tipo de 153 ind/ha, donde la especie más abundante es *Stenocereus gummosus*, con 59 ind/ha (densidad relativa – Dr de 38.43%), mientras que la de menor abundancia

Consulta pública

es *Lophocereus schottii* con 1 ind/ha (densidad relativa – Dr de 0.44%); finalmente, en el estrato herbáceo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 70,000 ind/ha, donde la especie más abundante es *Bouteloua barbata* con 38,000 ind/ha (densidad relativa – Dr de 54.29%), mientras que, la especie con menor abundancia corresponde a *Euphorbia leucophylla* con 32,000 ind/ha (densidad relativa – Dr de 45.71%).

5. En lo que respecta a **dominancia**, se obtuvo que en el estrato arbóreo la especie con mayor dominancia corresponde a *Lysiloma candidum* con una altura promedio de 3.57 m y una cobertura de 2.57 m^2, mientras que, la especie con menor dominancia corresponde a *Bursera fagaroides* con una altura promedio de 1.56 m y una cobertura de 1.35 m^2; en el estrato arbustivo la especie dominante corresponde a *Fouquieria diguetii* con una altura promedio de 2.10 m y una cobertura de 2.42 m^2, mientras que, la especie con menor dominancia corresponde a *Turnera diffusa* con una altura promedio de 0.25 m y una cobertura de 0.06 m^2; para el caso de las plantas crasas, la especie dominante corresponde a *Pachycereus pringlei* con una altura promedio de 2.53 m y una cobertura de 0.17 m^2, mientras que, la especie menos dominante corresponde a *Cochemia schumannii* con una altura promedio de 0.03 m y una cobertura de 0.00 m^2; finalmente, para el estrato herbáceo, la especie dominante es *Bouteloua barbata* con una altura promedio de 0.12 m y una cobertura de 0.02 m^2, mientras que, la especie con menor dominancia corresponde a *Euphorbia leucophylla* con una altura promedio de 0.06 m y una cobertura de 0.01 m^2.

6. Referente al **índice de valor de importancia (IVI)**, se determinó que en el estrato arbóreo la especie con mayor IVI es *Bursera microphylla* (65.65), mientras que la de menor IVI corresponde a *Forchhammeria watsonii* con un IVI de 5.03; para el estrato arbustivo, la especie con mayor IVI es *Ruellia californica* (30.26), mientras que la de menor IVI corresponde a *Indigofera fruticosa* (3.46); en el caso de las plantas crasas, la especie con mayor IVI es *Stenocereus gummosus* (92.54), mientras que la de menor IVI es *Cochemia schumannii*

Consulta pública

(4.66); finalmente, en el estrato herbáceo la especie con mayor IVI es *Bouteloua barbata* (149.38), mientras que la de menor IVI es *Euphorbia leucophylla* (150.62).

7. De acuerdo con los resultados de la aplicación de los **índices de diversidad**, en el estrato arbóreo se obtuvo un H' de 1.60, para el estrato arbustivo el H' obtenido fue de 2.57, para las plantas crasas el H' obtenido fue de 1.45 y finalmente, para el estrato herbáceo el H' obtenido fue de 0.69.

   En cuanto al valor J', tenemos que para el estrato arbóreo se obtuvo un valor de J' de 0.77, para el estrato arbustivo el valor es de 0.81, para las plantas crasas el valor de J' es de 0.66 y finalmente para el estrato herbáceo el valor de J' es de 0.99.

   De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área evaluada se considera de diversidad baja, en tanto que los valores mayores a 1.5 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, en los estrato arbóreo y arbustivo la diversidad se puede considerar como media, mientras que para las plantas crasas y el estrato herbáceo la diversidad se puede considerar como baja; por otra parte, en la equitatividad del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SA va de 0.77 a 0.99, esto quiere decir que las especies de todos los estratos se distribuyen de una manera uniforme.

Selva baja caducifolia – SBC

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

Consulta pública

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

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

Al interior del SA, este tipo de vegetación se desarrolla en una superficie de 448.265 ha, que corresponde al 26.69% de la superficie total de la misma.

Sin vegetación aparente – DV

Estas áreas corresponden a todas aquellas superficies donde no se desarrolla vegetación forestal, siendo una serie de caminos de terracería, así como de cauces de arroyos.

Al interior del SA, este tipo de vegetación se desarrolla en una superficie de 69.586 ha, que corresponde al 4.14% de la superficie total de la misma.

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:

Consulta pública

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 en sitios de muestreo.** 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.

IV.2.2.1.2.2. Resultados de usos de suelo y/o vegetación a nivel AP

Conforme a la clasificación del Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y/o vegetación, Escala 1:250,000, serie VII de INEGI (2021) y a la información recabada durante los recorridos realizados en el área donde se pretende desarrollar el proyecto, se identificaron dos usos de suelo y/o vegetación, correspondientes a **Matorral sarcocaule y a Sin vegetación aparente.**

Con el desarrollo del proyecto se pretende afectar una superficie total de 784,531.04 m^2 (78.453 ha), de las cuales, 75.591 ha se encuentran cubiertas por vegetación forestal, por ello es 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 siguiente tabla se muestra la superficie por uso de suelo y/o vegetación identificado, mientras que en la figura posterior se muestra su distribución geográfica.

Tabla IV-23. Uso de suelo y/o vegetación identificados en el Área del Proyecto (AP).

No.	Uso de suelo y/o vegetación	Superficie (m^2)	Superficie (ha)	%
1	Matorral sarcocaule	755,912.73	75.591	96.35

Consulta pública

No.	Uso de suelo y/o vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
2	Sin vegetación aparente	28,618.31	2.862	3.65
2	**Total**	**784,531.04**	**78.453**	**100.00**

Consulta pública

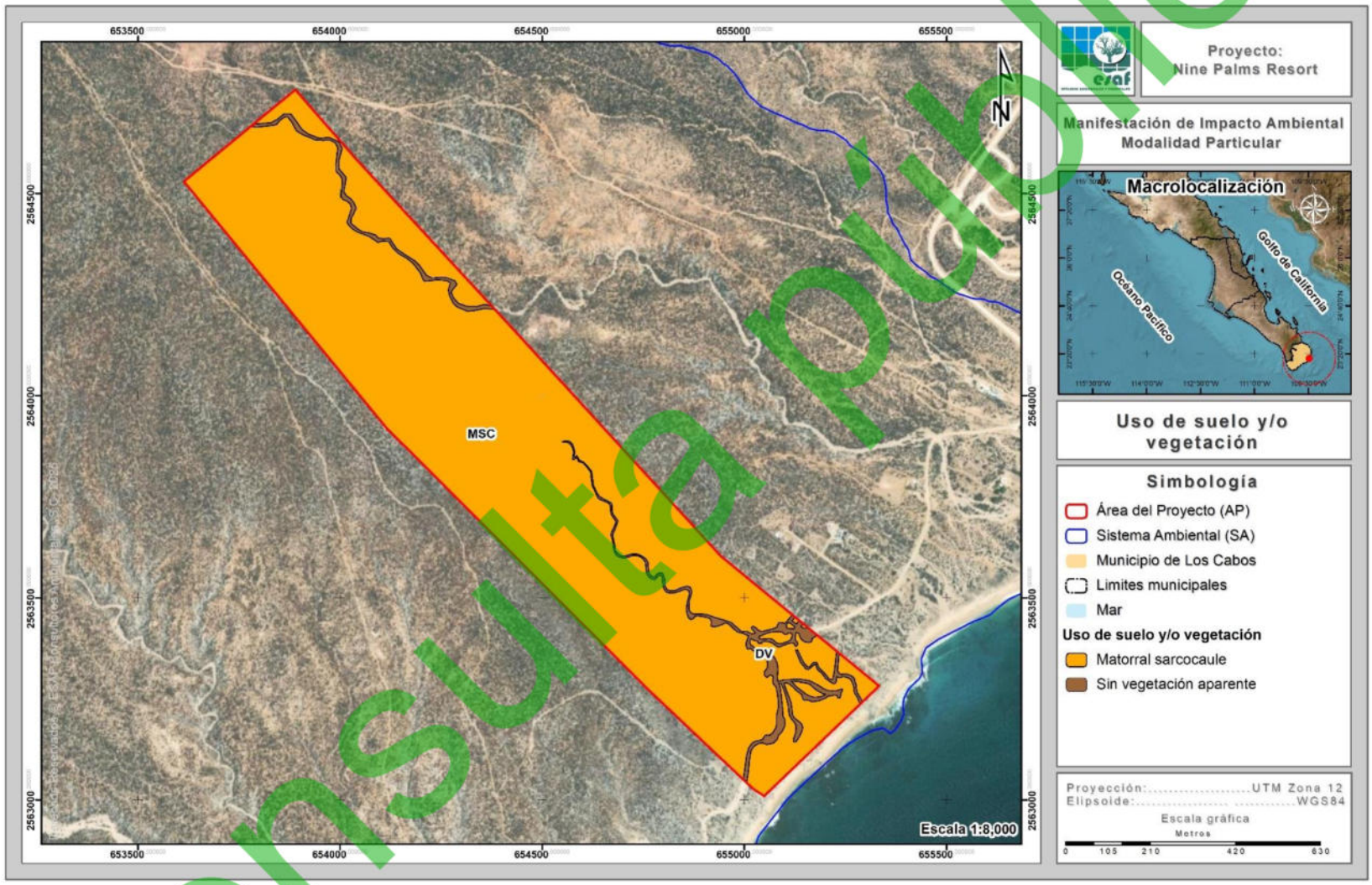


Figura IV-33. Uso de suelo y/o vegetación, identificado en la superficie del AP.

Consulta pública

IV.2.2.1.2.3. 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).

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 donde se ejecutará 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-34 se presenta su distribución geográfica.

Consulta pública

Tabla IV-24. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación de la superficie que se solicita para el proyecto.

Coordenadas de los sitios de muestreo en el AP		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 12N	
	X	Y
1	653776	2564458
2	653910	2564591
3	653974	2564369
4	654022	2564153
5	654173	2564256
6	654270	2564023
7	654334	2563300
8	654438	2563947
9	654554	2563729
10	654629	2563491
11	654775	2563676
12	654820	2563453
13	654859	2563263
14	655029	2563469
15	655032	2563237

Consulta Pública



Figura IV-34. 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 (2021). Para lo que primeramente se definió, con base a los objetivos del inventario, la estratificación a realizarse para el muestreo de acuerdo al sistema de clasificación de la vegetación utilizado en la cartografía, la superficie y su ubicación.

- **Tamaño y forma de los sitios de muestreo**

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

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

- **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 siguiente tabla se presenta la intensidad de muestreo utilizada para el levantamiento de información forestal en el Matorral sarcocaule que se desarrolla al interior del AP, donde se obtuvo una intensidad de muestreo de 1.984, observando que esta intensidad está por encima de las intensidades de muestreo que normalmente se utilizan en inventarios forestales, por lo tanto, se considera que la muestra es representativa para la estimación de la riqueza florística.

Tabla IV-25. Intensidad de muestreo utilizada en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie que se solicita para el proyecto.

No.	Uso de suelo y/o vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	Cantidad de sitios levantados	Superficie de muestreo (ha)	Intensidad de muestreo (%)
1	Matorral sarcocaule	755,912.73	75.591	15	1.5	1.984
1	**Total**	**755,912.73**	**75.591**	**15**	**1.5**	**1.984**

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 muestreo de 40 horas.

En el **Anexo digital C**, en formato Excel, se presenta la base de datos con la información de flora silvestre recabada en campo para cada uno de los 15 sitios de

Consulta pública

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

Levantamiento de la información

1. ***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.

2. ***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.

3. ***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

Consulta pública

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.

IV.2.2.1.2.4. Confiabilidad del tamaño de muestra en la superficie que se solicita para el proyecto

IV.2.2.1.2.4.1. 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).

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

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.
n_1: Especies que solo registran 1 solo individuo.
n_2: Especies que registraron 2 individuos.

Consulta pública

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

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

Dónde:

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, 97.77% para el estrato arbustivo, 96.46% para las plantas crasas y del 100.00% para el estrato herbáceo.

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 96.46% 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-26. 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	0	7.00	**100.00**	7	0	0	7.00	**100.00**	**100.00**
Arbustivo	20	1	2	20.25	**98.77**	20	2	3	20.67	**96.77**	**97.77**
Plantas crasas	9	1	1	9.50	**94.74**	9	1	3	9.17	**98.18**	**96.46**
Herbáceo	2	0	0	2.00	**100.00**	2	0	0	2.00	**100.00**	**100.00**

IV.2.2.1.2.4.2. 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

Consulta pública

generación de curvas de acumulación de especies, cuya metodología empleada y resultados obtenidos se presentan a continuación.

Las curvas de acumulación nos permiten:

1) dar fiabilidad a los inventarios biológicos y posibilitar su comparación,

2) una mejor planificación del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables, y

3) extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona (Lamas *et al.,* 1991; Soberón & Llorente, 1993; Colwell & Coddington, 1994; Gotelli & Colwell, 2001).

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

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

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

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

Consulta pública

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 15 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 7 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 7 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se puede apreciar en la siguiente figura, con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 6 especies, aumentando a 7 especies para el tercer sitio de muestreo, número que se mantuvo hasta el quinceavo y último sitio de muestreo, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 15 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.

Consulta pública



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

Estrato arbustivo

Derivado del levantamiento de información en los 15 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 20 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00% se espera obtener una riqueza de 20 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura, con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 8 especies, que aumentaron a 11 especies para el segundo sitio, las cuales aumentaron 14 para el tercer sitio, para el cuarto sitio de muestreo la riqueza aumentó 15 especies, las cuales aumentaron a 16 especies para el quinto sitio, aumentando nuevamente a 17 especies para el sexto sitio, aumentando nuevamente a 18 especies para el séptimo sitio, las cuales aumentaron a 19 especies para el noveno sitio de muestreo, especies que se mantuvieron hasta el treceavo sitio donde la riqueza aumentó a 20 especies, riqueza que se mantuvo hasta el quinceavo y último sitio de muestreo.

Consulta pública

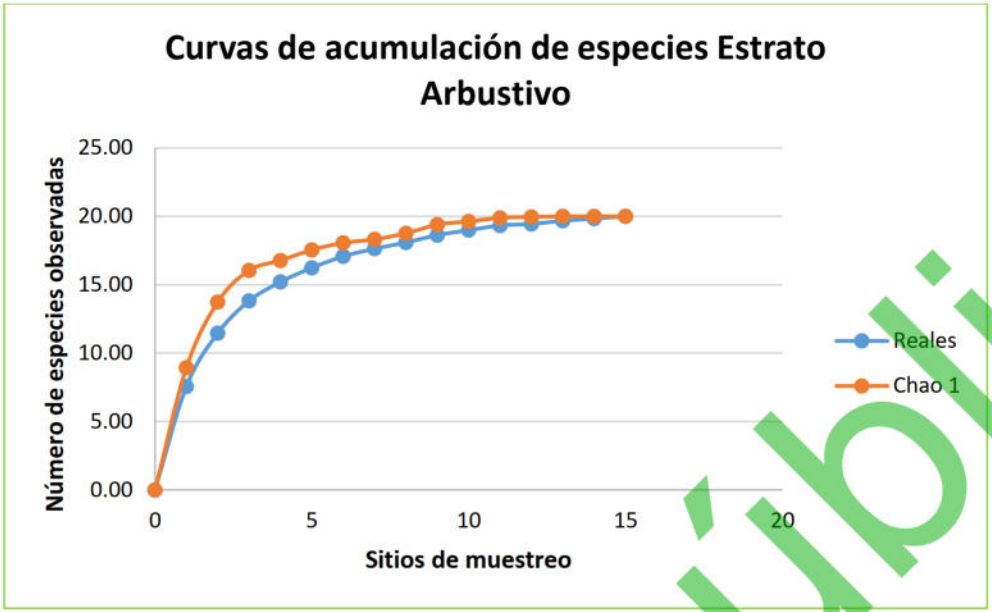


Figura IV-36. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo.

Plantas crasas

Derivado del levantamiento de información en los 15 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, en el primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 4 especies, que aumentaron a 5 especies para el segundo sitio de muestreo, aumentando a 6 especies para el tercer sitio de muestreo, las cuales, se mantuvieron en ese número hasta el quinto sitio de muestreo donde la riqueza aumentó a 7 especies, las cuales aumentaron a 8 especies para el séptimo sitio, las cuales aumentaron a 9 especies para el onceavo sitio, número que se mantuvo hasta el quinceavo y último sitio de muestreo, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 15 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.

Consulta pública

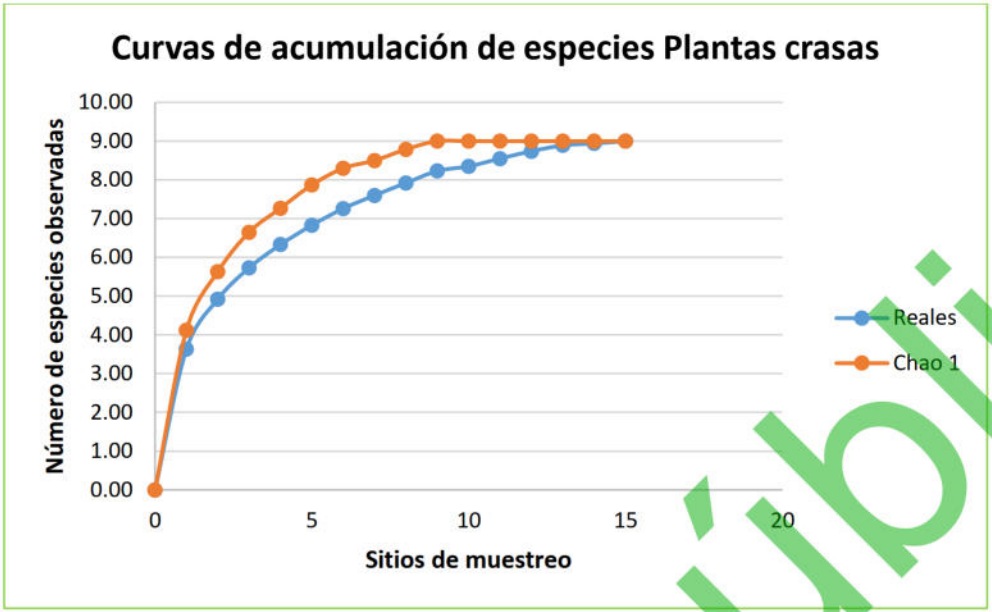


Figura IV-37. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas.

Estrato herbáceo

Finalmente, derivado del levantamiento de información en los 15 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 2 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 2 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura, en el primer sitio se identificó solamente una especie, riqueza que aumentó a 2 especies para el segundo sitio de muestreo, por lo tanto, se concluye que con el levantamiento de estos 15 sitios de muestreo son suficientes para la estimación de la riqueza, de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

Consulta pública

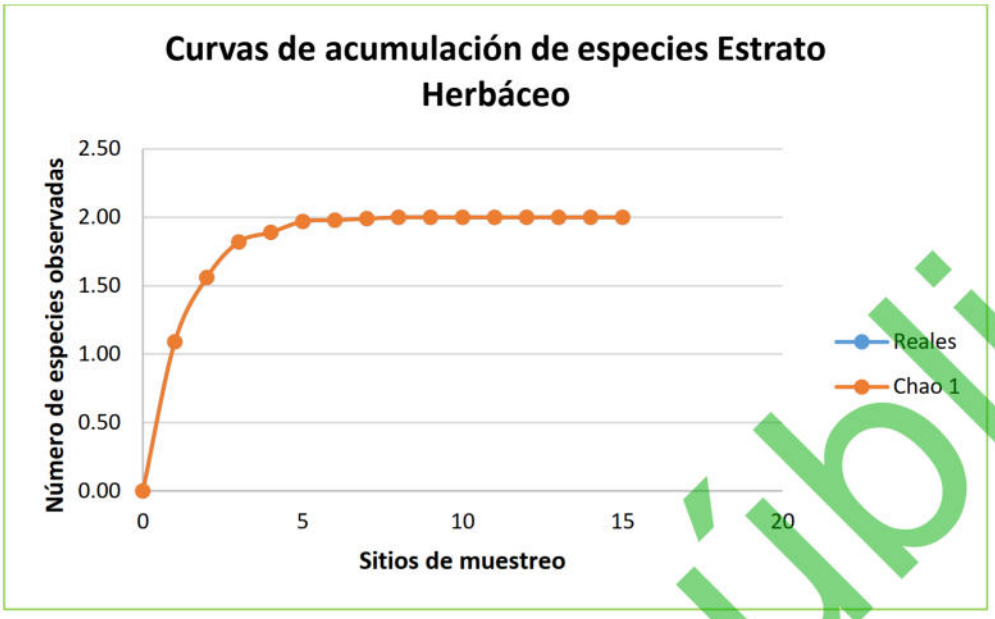


Figura IV-38. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas trepadoras.

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

ii. Para el **estrato arbustivo** del Matorral sarcocaule se obtuvo una riqueza de 20 especies mediante el levantamiento de los 15 sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 20 especies, con lo que podemos decir de igual manera que con el levantamiento de estos sitios de muestreo son

Consulta pública

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 15 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 2 especies, mediante el levantamiento de los 15 sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 2 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de estos sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato.

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 15 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.

IV.2.2.1.2.5. Atributos ecológicos de la asociación vegetal

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

Consulta pública

Tabla IV-27. 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 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	Dr = Densidad por especie / ∑ Densidad total * 100.

Consulta pública

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
	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.	
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 Shannon - Wiener (H')	El índice de Shannon–Wiener (H') mide la diversidad natural teniendo en cuenta a) el número de especies presentes; y b) cómo se reparten esas especies. El H' para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie 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.

Consulta pública

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
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.2.2.1.2.6. 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 – 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 este tipo de vegetación son de 22-24°C y las temperaturas mínimas de 12-15 °C, este tipo de matorral en la costa del pacifico mexicano se encuentra comprendido entre los 0–500 metros de altitud (INEGI, 2014).

La mitad meridional de la Península de Baja California, a la altura de la sierra San Francisco, La Giganta y todos los cerros intermedios están ocupados por dicho matorral con especies como: *Pachycereus pringlei, Lophocereus schottii, Stenocereus gummosus* y *Opuntia cholla*, de las cactáceas; pero además aparecen especies de los

Consulta pública

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

Al interior del AP, este uso de suelo y/o vegetación se distribuye en una superficie total de 1,161.636 ha, que corresponde al 69.17% de la superficie total del AP.

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

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

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

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

Consulta pública

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 del levantamiento de información forestal realizado en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en el AP, se obtuvo una riqueza de 38 especies pertenecientes a 17 familias diferentes, siendo Cactaceae la familia mayor representada con 9 especies diferentes (23.68% de la riqueza total), seguida por la familia Fabaceae con 7 especies diferentes (18.42% de la riqueza total), seguida por la familia Euphorbiaceae con 4 especies diferentes (10.53% de la riqueza total), a estas le siguen las familias Burseraceae y Rhamnaceae con 3 especies cada una (7.89% de la riqueza total, respectivamente), por otro lado, las 12 familias restantes presentan solamente una especie cada una (2.63% de la riqueza total, respectivamente).

A través de la siguiente tabla se presentan los resultados descritos anteriormente y completos.

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

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	%
1	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	Cactaceae	23.68
2	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	
3	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	
4	Clavellina	*Cylindropuntia molesta*	Cactaceae	
5	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	
6	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	
7	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	Cactaceae	
8	Viejito	*Cochemiea armillata*	Cactaceae	
9	Viejito rosa	*Cochemia schumannii*	Cactaceae	
10	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	Fabaceae	18.42
11	Celosa	*Mimosa tricephala*	Fabaceae	
12	Dai	*Acaciella goldmanii*	Fabaceae	
13	Frijolillo	*Desmanthus fruticosus*	Fabaceae	
14	Palo estaca	*Caesalpinia arenosa*	Fabaceae	
15	Tabachín	*Caursetia glandulosa*	Fabaceae	
16	Palo verde	*Parkinsonia florida*	Fabaceae	
17	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	10.53
18	Liga	*Euphorbia californica*	Euphorbiaceae	
19	Pimientilla	*Adelia virgata*	Euphorbiaceae	

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	%
20	Golondrina	*Euphorbia leucophylla*	Euphorbiaceae	
21	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae	
22	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	Burseraceae	7.89
23	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burseraceae	
24	Cacachila	*Karwinskia humboldtiana*	Rhamnaceae	
25	Palo colorado	*Colubrina viridis*	Rhamnaceae	7.89
26	Palo negrito	*Condalia globosa*	Rhamnaceae	
27	Rama parda	*Ruellia californica*	Acanthaceae	2.63
28	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	2.63
29	Aldama	*Aldama brandegeei*	Asteraceae	2.63
30	Chocolatillo	*Bourreria sonorae*	Boraginaceae	2.63
31	Duraznillo	*Diospyros intricata*	Ebenaceae	2.63
32	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	2.63
33	Algodón	*Gossypium davidsonii*	Malvaceae	2.63
34	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*	Poaceae	2.63
35	Amargoso	*Castela peninsularis*	Simaroubaceae	2.63
36	Jojoba	*Simmondsia chinensis*	Simmondsiaceae	2.63
37	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae	2.63
38	Damiana	*Turnera diffusa*	Turneraceae	2.63
38	**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.



Fotografía 1. Ejemplar de *Cylindropuntia cholla* (Choya).



Fotografía 2. Ejemplar de *Jatropha cinérea* (Lomboy).

Consulta pública



Fotografía 3. Ejemplares de *Fouquieria diguetii* (palo adán).



Fotografía 4. Ejemplar de *Stenocereus gummosus* (Pitaya agria).

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).

Derivado de la consulta realizada se obtuvo que tanto a nivel SA como en la superficie del proyecto, en esta última se encuentran dos especies enlistadas en dicha NOM, de las cuales, una de ellas está en la categoría de Amenazada (A) y dos de ellas se encuentran en la categoría de Protección especial (Pr), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-29. Relación de especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, que se registraron en el AP.

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

Consulta pública

- *Lista roja de especies amenazadas (UICN)*

Como complemento a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y con el fin de conocer el estado de conservación de las especies de flora, se consultó la Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en su última actualización (2025) tomando en cuenta los siguientes criterios:

1. Extinta (**EX**).
2. Extinta en estado silvestre (**EW**).
3. En peligro crítico (**CR**).
4. En peligro (**EN**).
5. Vulnerable (**VU**).
6. Casi amenazada (**NT**).
7. Preocupación menor (**LC**).
8. Datos insuficientes (**DD**).
9. No evaluado (**NE**) (especie no evaluada para ninguna de las otras categorías).

Como resultado de la consulta realizada se obtuvo que, de las 38 especies registradas en el AP, 19 se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC), 16 se encuentran en la categoría de No evaluadas (NE), 2 se encuentran como Vulnerables (VU) y solamente una se encuentra en la categoría de Casi amenazada (NT), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

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

No.	Nombre común	Nombre científico	UICN
Estrato arbóreo			
1	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	LC
2	Copal	*Bursera hindsiana*	LC
3	Lomboy	*Jatropha cinerea*	LC
4	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	LC
5	Palo verde	*Parkinsonia florida*	LC
6	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	LC
7	Torote colorado	*Bursera microphylla*	LC
Estrato arbustivo			
1	Aldama	*Aldama brandegeei*	NE
2	Algodón	*Gossypium davidsonii*	VU

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	UICN
3	Amargoso	*Castela peninsularis*	NE
4	Cacachila	*Karwinskia humboldtiana*	LC
5	Celosa	*Mimosa tricephala*	NE
6	Chocolatillo	*Bourreria sonorae*	LC
7	Dai	*Acaciella goldmanii*	LC
8	Damiana	*Turnera diffusa*	NE
9	Duraznillo	*Diospyros intricata*	NT
10	Frijolillo	*Desmanthus fruticosus*	LC
11	Jojoba	*Simmondsia chinensis*	NE
12	Liga	*Euphorbia californica*	NE
13	Mariola	*Solanum hindsianum*	NE
14	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	VU
15	Palo colorado	*Colubrina viridis*	LC
16	Palo estaca	*Caesalpinia arenosa*	NE
17	Palo negrito	*Condalia globosa*	LC
18	Pimientilla	*Adelia virgata*	NE
19	Rama parda	*Ruellia californica*	NE
20	Tabachín	*Caursetia glandulosa*	NE
Plantas crasas			
1	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	LC
2	Cardón	*Pachycereus pringlei*	LC
3	Choya	*Cylindropuntia cholla*	LC
4	Clavellina	*Cylindropuntia molesta*	LC
5	Garambullo	*Lophocereus schottii*	NE
6	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	LC
7	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	LC
8	Viejito	*Cochemiea armillata*	NE
9	Viejito rosa	*Cochemia schumannii*	NE
Estrato herbáceo			
1	Golondrina	*Euphorbia leucophylla*	NE
2	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*	NE

Densidad estimada tipo y relativa

Estrato arbóreo

En lo que a abundancia se refiere (Densidad estimada tipo y relativa); para el estrato arbóreo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 469 ind/ha; donde la especie más abundante es *Bursera microphylla* con 134 ind/ha (densidad relativa – Dr de 28.59%), mientras que la especie de menor abundancia corresponde a *Parkinsonia florida* con 11 ind/ha (densidad relativa – Dr de 2.42%).

Consulta pública

Estrato arbustivo

Para el caso del estrato arbustivo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 682 ind/ha; donde la especie más abundante es *Ruellia californica* con 233 ind/ha (densidad relativa – Dr de 34.21%), mientras que la especie de menor abundancia es *Diospyros intricata* con 1 ind/ha (densidad relativa – Dr de 0.10%).

Plantas crasas

En lo que respecta a las plantas crasas, se obtuvo una densidad estimada tipo de 155 ind/ha; donde la especie más abundante es *Stenocereus gummosus* con 80 ind/ha (densidad relativa – Dr de 51.50%), mientras que la especie de menor abundancia corresponde a *Ferocactus townsendianus* con 1 ind/ha (densidad relativa – Dr de 0.43%).

Estrato herbáceo

Finalmente, para el caso del estrato herbáceo, la densidad estimada tipo es de 54,000 ind/ha; donde la especie más abundante fue *Euphorbia leucophylla* con 31,333 ind/ha (densidad relativa – Dr de 58.02%); los resultados completos se presentan a continuación.

Consulta pública

Tabla IV-31. Densidad total y relativa para el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Individuos totales contabilizados (15,000 m²)	Densidad Estimada (Indv/Ha)	Densidad Relativa (%)
Estrato arbóreo																					
1	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burseraceae	10	18	5	21	19	10	22	21	20	6	14	8	9	6	12	201	134	28.59
2	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	4	29		11	9	22	10	11	24	27	19	9	6	1	10	192	128	27.31
3	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae	10	1	6	13	4		8	5	4	15	11	1	14	16	12	120	80	17.07
4	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	5	11	7	2	6	6	15	6	6	4	11	4	6	6	5	100	67	14.22
5	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	Fabaceae			12			4		7	9	9	11			1		53	35	7.54
6	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	Burseraceae		2	1	1	1	3	2			2		4	4			20	13	2.84
7	Palo verde	*Parkinsonia florida*	Fabaceae		2		3	5	1	2		1			1		2		17	11	2.42
7	**Total**			**29**	**63**	**31**	**51**	**44**	**46**	**59**	**50**	**64**	**63**	**66**	**27**	**39**	**32**	**39**	**703**	**469**	**100.00**
Estrato arbustivo																					
1	Rama parda	*Ruellia californica*	Acanthaceae	20		40	40	24	16	55	28	8	1	56	12		50		350	233	34.21
2	Algodón	*Gossypium davidsonii*	Malvaceae						18	1	10	18	17	7	11	10			92	61	8.99
3	Tabachín	*Caursetia glandulosa*	Fabaceae	14		8	2		5	12	6	8	18		7	7	3		90	60	8.80
4	Dai	*Acaciella goldmanii*	Fabaceae		4				19			6	7	8	12	20		11	87	58	8.50
5	Frijolillo	*Desmanthus fruticosus*	Fabaceae					10		1				5		35	10	20	81	54	7.92
6	Liga	*Euphorbia californica*	Euphorbiaceae		16	1	7	8		9	4	9	8	1					63	42	6.16
7	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	1		2						1	11		5	20	2	9	51	34	4.99
8	Damiana	*Turnera diffusa*	Turneraceae	20			15								15				50	33	4.89
9	Palo colorado	*Colubrina viridis*	Rhamnaceae	10		4			3		1	2	5	7			1	6	39	26	3.81
10	Aldama	*Aldama brandegeei*	Asteraceae												10	10		14	34	23	3.32
11	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae			8						6	8		2				24	16	2.35
12	Chocolatillo	*Bourreria sonorae*	Boraginaceae						3		1				2	5	3		14	9	1.37
13	Jojoba	*Simmondsia chinensis*	Simmondsiaceae													6	6		12	8	1.17
14	Amargoso	*Castela peninsularis*	Simaroubaceae			1		2	1	1	3			1		1			10	7	0.98
15	Cacachila	*Karwinskia humboldtiana*	Rhamnaceae						1		1	4	1		1				8	5	0.78
16	Celosa	*Mimosa tricephala*	Fabaceae		8														8	5	0.78
17	Pimientilla	*Adelia virgata*	Euphorbiaceae	1	1	1		1				1							5	3	0.49
18	Palo estaca	*Caesalpinia arenosa*	Fabaceae		1										1				2	1	0.20

Consulta Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Individuos totales contabilizados (15,000 m²)	Densidad Estimada (Indv/Ha)	Densidad Relativa (%)
19	Palo negrito	*Condalia globosa*	Rhamnaceae		1					1									2	1	0.20
20	Duraznillo	*Diospyros intricata*	Ebenaceae							1									1	1	0.10
20	**Total**			**66**	**31**	**65**	**64**	**45**	**66**	**81**	**54**	**63**	**76**	**85**	**78**	**114**	**75**	**60**	**1,023**	**682**	**100.00**
Plantas crasas																					
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	1	5	2	5	6	6	4	19	4	20	10	21	10	7		120	80	51.50
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae			2	6	7	1	4	12	9	2	1	5				49	33	21.03
3	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	4	4	5	5	3	2	7	2	1	3	2			1		39	26	16.74
4	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	Cactaceae		1		3	1		2		1	2				3		13	9	5.58
5	Clavellina	*Cylindropuntia molesta*	Cactaceae									1				2			3	2	1.29
6	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	1									1	1					3	2	1.29
7	Viejito rosa	*Cochemia schumannii*	Cactaceae					2	1										3	2	1.29
8	Viejito	*Cochemiea armillata*	Cactaceae						1								1		2	1	0.86
9	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	Cactaceae												1				1	1	0.43
9	**Total**			**6**	**10**	**9**	**19**	**19**	**11**	**17**	**33**	**16**	**28**	**14**	**27**	**12**	**12**	**0**	**233**	**155**	**100.00**

Tabla IV-32. Densidad total y relativa para el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie del proyecto (continuación).

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Individuos totales contabilizados (15,000 m²)	Densidad Estimada (Indv/Ha)	Densidad Relativa (%)
Estrato herbáceo																					
1	Golondrina	*Euphorbia leucophylla*	Euphorbiaceae	5	5	6		3		4		4	4	5	4	7			47	31,333	58.02
2	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*	Poaceae		6	4	9	5	6	4									34	22,667	41.98
2	**Total**			**5**	**11**	**6**	**4**	**12**	**5**	**10**	**4**	**4**	**4**	**5**	**4**	**7**	**0**	**0**	**81**	**54,000**	**100.00**

Consulta pública

Dominancia

Estrato arbóreo

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 3.45 m y una cobertura de 2.37 m^2, mientras que la menos dominante es *Bursera fagaroides* con una altura promedio de 1.32 m y una cobertura de 0.96 m^2.

Estrato arbustivo

Para el estrato arbustivo, de las 20 especies registradas, la especie *Adelia virgata* es la dominante con una altura promedio de 2.60 m y una cobertura de 0.99 m^2, mientras que la de menor dominancia es *Turnera diffusa* con una altura promedio de 0.31 m y una cobertura de 0.07 m^2.

Plantas crasas

Para el caso de las plantas crasas, de las 9 especies registradas, *Pachycereus pringlei* es la dominante con una altura promedio de 3.11 m y una cobertura de 0.47 m^2, mientras que la especie menos dominante es *Cochemia schumannii* con una altura promedio de 0.07 m y una cobertura de 0.001 m^2.

Estrato herbáceo

Finalmente, para el estrato herbáceo la especie *Bouteloua barbata* es la dominante, ya que obtuvo una altura de 0.11 m y una cobertura de 0.02 m^2, mientras que la especie de menor dominancia es *Euphorbia leucophylla* con una altura promedio de 0.05 m y una cobertura de 0.02 m^2; los resultados completos se muestran a través de la siguiente tabla.

Tabla IV-33. Especies dominantes que se registraron en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
Estrato arbóreo				
1	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	3.45	2.37

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
2	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	2.43	3.13
3	Lomboy	*Jatropha cinerea*	2.38	1.80
4	Palo verde	*Parkinsonia florida*	2.22	4.39
5	Torote colorado	*Bursera microphylla*	2.17	1.66
6	Copal	*Bursera hindsiana*	2.00	2.08
7	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	1.32	0.96
7	**Total**		**15.97**	**16.40**
Estrato arbustivo				
1	Pimientilla	*Adelia virgata*	2.60	0.99
2	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	2.23	1.62
3	Palo estaca	*Caesalpinia arenosa*	2.15	0.79
4	Palo colorado	*Colubrina viridis*	2.09	1.34
5	Duraznillo	*Diospyros intricata*	2.00	1.33
6	Tabachín	*Caursetia glandulosa*	1.96	1.78
7	Cacachila	*Karwinskia humboldtiana*	1.95	2.01
8	Amargoso	*Castela peninsularis*	1.65	2.30
9	Frijolillo	*Desmanthus fruticosus*	1.49	0.07
10	Mariola	*Solanum hindsianum*	1.43	0.35
11	Palo negrito	*Condalia globosa*	1.39	1.48
12	Chocolatillo	*Bourreria sonorae*	1.38	0.56
13	Dai	*Acaciella goldmanii*	1.37	0.43
14	Liga	*Euphorbia californica*	1.30	0.57
15	Algodón	*Gossypium davidsonii*	1.14	0.55
16	Aldama	*Aldama brandegeei*	1.07	0.34
17	Celosa	*Mimosa tricephala*	1.03	0.34
18	Jojoba	*Simmondsia chinensis*	0.91	0.55
19	Rama parda	*Ruellia californica*	0.80	0.43
20	Damiana	*Turnera diffusa*	0.31	0.07
20	**Total**		**30.22**	**17.88**
Plantas crasas				
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*	3.11	0.47
2	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	1.86	0.94
3	Garambullo	*Lophocereus schottii*	1.32	1.89
4	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	1.07	0.85
5	Choya	*Cylindropuntia cholla*	1.03	0.41
6	Clavellina	*Cylindropuntia molesta*	0.45	0.08
7	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	0.30	0.06
8	Viejito	*Cochemiea armillata*	0.10	0.00
9	Viejito rosa	*Cochemia schumannii*	0.07	0.01
9	**Total**		**9.32**	**4.72**
Estrato herbáceo				
1	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*	0.11	0.02
2	Golondrina	*Euphorbia leucophylla*	0.05	0.02

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
2	Total		0.16	0.04

Índice de valor de importancia (IVI)

Mediante el cálculo de la Densidad relativa (Dr), Frecuencia relativa (Fr) y Coeficiente Simple de Dominancia (CSD), se estimó el Índice de Valor de Importancia (IVI) para la asociación de Matorral sarcocaule que se distribuye en el AP.

Estrato arbóreo

Como resultado se obtuvo que, para el estrato arbóreo, la especie con mayor IVI corresponde a *Bursera microphylla* (57.04), mientras que la especie con menor IVI es *Bursera fagaroides* (19.69).

Estrato arbustivo

En el estrato arbustivo, la especie con mayor IVI corresponde a *Ruellia californica* (47.44), mientras que la especie con menor IVI es *Mimosa tricephala* (3.57).

Plantas crasas

Para el caso de las plantas crasas, la especie con mayor IVI corresponde a *Stenocereus gummosus* (95.95), mientras que la especie con menor IVI es *Ferocactus townsendianus* (3.53).

Estrato herbáceo

Finalmente, para el estrato herbáceo, la especie con mayor IVI es *Euphorbia leucophylla* (173.24), mientras que la especie con menor IVI es *Bouteloua barbata* (126.76), tal y como se muestra en los resultados completos a continuación.

Consulta pública

Tabla IV-34.Índice de valor de importancia (IVI), estimado para cada una de las especies registradas en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa	Índice de Valor de Importancia
Estrato arbóreo						
1	Torote colorado	*Bursera microphylla*	28.59	10.15	18.29	57.04
2	Lomboy	*Jatropha cinerea*	27.31	10.96	17.07	55.34
3	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	14.22	19.10	18.29	51.62
4	Copal	*Bursera hindsiana*	17.07	12.69	17.07	46.84
5	Palo verde	*Parkinsonia florida*	2.42	26.77	9.76	38.94
6	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	7.54	14.46	8.54	30.53
7	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	2.84	5.87	10.98	19.69
7	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Estrato arbustivo						
1	Rama parda	*Ruellia californica*	34.21	2.41	10.81	47.44
2	Tabachín	*Caursetia glandulosa*	8.80	9.95	9.91	28.66
3	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	4.99	9.04	7.21	21.23
4	Amargoso	*Castela peninsularis*	0.98	12.84	6.31	20.12
5	Palo colorado	*Colubrina viridis*	3.81	7.50	8.11	19.42
6	Algodón	*Gossypium davidsonii*	8.99	3.05	7.21	19.25
7	Dai	*Acaciella goldmanii*	8.50	2.39	7.21	18.10
8	Liga	*Euphorbia californica*	6.16	3.18	8.11	17.45
9	Cacachila	*Karwinskia humboldtiana*	0.78	11.24	4.50	16.53
10	Frijolillo	*Desmanthus fruticosus*	7.92	0.40	5.41	13.73
11	Pimientilla	*Adelia virgata*	0.49	5.51	4.50	10.50
12	Palo negrito	*Condalia globosa*	0.20	8.31	1.80	10.30
13	Chocolatillo	*Bourreria sonorae*	1.37	3.14	4.50	9.02
14	Duraznillo	*Diospyros intricata*	0.10	7.42	0.90	8.42
15	Damiana	*Turnera diffusa*	4.89	0.39	2.70	7.98
16	Aldama	*Aldama brandegeei*	3.32	1.91	2.70	7.94
17	Mariola	*Solanum hindsianum*	2.35	1.97	3.60	7.92
18	Palo estaca	*Caesalpinia arenosa*	0.20	4.39	1.80	6.39
19	Jojoba	*Simmondsia chinensis*	1.17	3.06	1.80	6.03
20	Celosa	*Mimosa tricephala*	0.78	1.89	0.90	3.57
20	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Plantas crasas						
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	51.50	18.03	26.42	95.95
2	Cardón	*Pachycereus pringlei*	16.74	10.05	22.64	49.43
3	Choya	*Cylindropuntia cholla*	21.03	8.78	18.87	48.68

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa	Índice de Valor de Importancia
4	Garambullo	*Lophocereus schottii*	1.29	40.00	5.66	46.95
5	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	5.58	19.97	13.21	38.76
6	Clavellina	*Cylindropuntia molesta*	1.29	1.76	3.77	6.82
7	Viejito rosa	*Cochemia schumannii*	1.29	0.12	3.77	5.18
8	Viejito	*Cochemiea armillata*	0.86	0.08	3.77	4.71
9	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	0.43	1.21	1.89	3.53
9	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Estrato herbáceo						
1	Golondrina	*Euphorbia leucophylla*	58.02	52.72	62.50	173.24
2	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*	41.98	47.28	37.50	126.76
2	**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:

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

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

Consulta pública

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.

Resultados

Los resultados se presentan a continuación.

Para el **estrato arbóreo se obtuvo un H' de 1.68**, para el **estrato arbustivo el H' obtenido fue de 2.29**, para el estrato de las **plantas crasas se obtuvo un H' de 1.36** y para el **estrato herbáceo se obtuvo un H' de 0.68,** con los resultados obtenidos podemos decir que la vegetación de Matorral sarcocaule que se desarrolla en el AP, obtuvo una diversidad media en los estratos arbóreo y arbustivo y una diversidad baja en las plantas crasas y estrato herbáceo.

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).

Resultados

Los resultados se presentan a continuación.

En lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que para el **estrato arbóreo se obtuvo un valor de J' de 0.86**, para el **estrato arbustivo el valor es de 0.76**, para las **plantas crasas el valor de J' es de 0.62** y finalmente para el **estrato herbáceo el valor de J' es de 0.98**; en resumen, tenemos que la Equitatividad del Matorral sarcocaule, que se desarrolla en el AP, va de 0.62 a 0.98, esto quiere decir que, de manera general las especies de todos los estratos se distribuyen de una manera uniforme.

Consulta pública

A través de la siguiente tabla se muestran los resultados completos donde se incluyen los resultados del Índice de Shannon Wiener (H'), así como del índice de equitatividad de Pielou (J').

Tabla IV-35. Índice de Shannon calculado para cada estrato presente en las áreas cubiertas por Matorral sarcocaule.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Estimada (Indv/Ha)	Densidad Relativa (%)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Estrato arbóreo						
1	Torote colorado	*Bursera microphylla*	134	0.29	-1.25	-0.36
2	Lomboy	*Jatropha cinerea*	128	0.27	-1.30	-0.35
3	Copal	*Bursera hindsiana*	80	0.17	-1.77	-0.30
4	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	67	0.14	-1.95	-0.28
5	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	35	0.08	-2.59	-0.19
6	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	13	0.03	-3.56	-0.10
7	Palo verde	*Parkinsonia florida*	11	0.02	-3.72	-0.09
7	**Total**		**469**	**1.00**		**1.68**
7	**Riqueza**			**7.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**1.95**		
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**0.86**		
Estrato arbustivo						
1	Rama parda	*Ruellia californica*	233	0.34	-1.07	-0.37
2	Algodón	*Gossypium davidsonii*	61	0.09	-2.41	-0.22
3	Tabachín	*Caursetia glandulosa*	60	0.09	-2.43	-0.21
4	Dai	*Acaciella goldmanii*	58	0.09	-2.46	-0.21
5	Frijolillo	*Desmanthus fruticosus*	54	0.08	-2.54	-0.20
6	Liga	*Euphorbia californica*	42	0.06	-2.79	-0.17
7	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	34	0.05	-3.00	-0.15
8	Damiana	*Turnera diffusa*	33	0.05	-3.02	-0.15
9	Palo colorado	*Colubrina viridis*	26	0.04	-3.27	-0.12
10	Aldama	*Aldama brandegeei*	23	0.03	-3.40	-0.11
11	Mariola	*Solanum hindsianum*	16	0.02	-3.75	-0.09
12	Chocolatillo	*Bourreria sonorae*	9	0.01	-4.29	-0.06
13	Jojoba	*Simmondsia chinensis*	8	0.01	-4.45	-0.05
14	Amargoso	*Castela peninsularis*	7	0.01	-4.63	-0.05
15	Cacachila	*Karwinskia humboldtiana*	5	0.01	-4.85	-0.04
16	Celosa	*Mimosa tricephala*	5	0.01	-4.85	-0.04
17	Pimientilla	*Adelia virgata*	3	0.00	-5.32	-0.03
18	Palo estaca	*Caesalpinia arenosa*	1	0.00	-6.24	-0.01
19	Palo negrito	*Condalia globosa*	1	0.00	-6.24	-0.01
20	Duraznillo	*Diospyros intricata*	1	0.00	-6.93	-0.01
20	**Total**		**682**	**1.00**		**2.29**
20	**Riqueza**			**20.00**		

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Estimada (Indv/Ha)	Densidad Relativa (%)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
	Hmax= Ln S			**3.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**0.76**		
Plantas crasas						
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	80	0.52	-0.66	-0.34
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*	33	0.21	-1.56	-0.33
3	Cardón	*Pachycereus pringlei*	26	0.17	-1.79	-0.30
4	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	9	0.06	-2.89	-0.16
5	Clavellina	*Cylindropuntia molesta*	2	0.01	-4.35	-0.06
6	Garambullo	*Lophocereus schottii*	2	0.01	-4.35	-0.06
7	Viejito rosa	*Cochemia schumannii*	2	0.01	-4.35	-0.06
8	Viejito	*Cochemiea armillata*	1	0.01	-4.76	-0.04
9	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	1	0.00	-5.45	-0.02
9	**Total**		**155**	**1.00**		**1.36**
9	**Riqueza**			**9.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**2.20**		
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**0.62**		
Estrato herbáceo						
1	Golondrina	*Euphorbia leucophylla*	31,333	0.58	-0.54	-0.32
2	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*	22,667	0.42	-0.87	-0.36
2	**Total**		**54,000**	**1.00**		**0.68**
2	**Riqueza**			**2.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**0.69**		
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**0.98**		

Análisis del Matorral sarcocaule que se distribuye en el AP

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

1. En términos de **riqueza**, este tipo de vegetación presenta una riqueza total de 38 especies (R = 38); a nivel de estratos, el estrato arbustivo, es el que presenta el mayor número de especies con 20 especies, seguido por las plantas crasas con 9 especies, seguidas por el estrato arbóreo con 7 especies, y finalmente el estrato herbáceo con 2 especies.

2. Respecto a especies en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, de las 38 especies registradas, tres de ellas se encuentra enlistadas en dicha norma, siendo

Consulta pública

Ferocactus townsendianus en la categoría de Amenazadas (A) y de *Gossypium davidsonii y Lophocereus schottii* en la categoría de Protección especial (Pr).

3. Respecto a las especies registradas en la consulta de la **Lista roja de especies amenazadas** de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), se obtuvo que las 38 especies registradas en el AP, 19 de ellas se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC), 16 se encuentran enlistadas en la categoría de No evaluadas (NE), dos se encuentran como Vulnerables (VU) y solamente una se encuentra como Casi amenazada (NT).

4. 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 469 ind/ha; donde la especie más abundante es *Bursera microphylla* con 134 ind/ha (densidad relativa – Dr de 28.59%), mientras que la especie de menor abundancia corresponde a *Parkinsonia florida* con 11 ind/ha (densidad relativa – Dr de 2.42); para el caso del estrato arbustivo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 682 ind/ha; donde la especie más abundante es *Ruellia californica* con 233 ind/ha (densidad relativa – Dr de 34.21%), mientras que la especie de menor abundancia es *Diospyros intricata* con 1 ind/ha (densidad relativa – Dr de 0.10%); en las plantas crasas se obtuvo una densidad estimada tipo de 155 ind/ha; donde la especie más abundante es *Stenocereus gummosus* con 80 ind/ha (densidad relativa – Dr de 51.50%), mientras que la especie de menor abundancia corresponde a *Ferocactus townsendianus* con 1 ind/ha (densidad relativa – Dr de 0.43%); finalmente, en el estrato herbáceo, se obtuvo una densidad estimada tipo es de 54,000 ind/ha; donde la especie más abundante fue *Euphorbia leucophylla* con 31,333 ind/ha (densidad relativa – Dr de 58.02%).

5. En lo que respecta a **dominancia**, para el estrato arbóreo, de las 7 especies registradas, la especie *Lysiloma candidum* es la dominante con una altura promedio de 3.45 m y una cobertura de 2.37 m^2, mientras que la menos dominante es *Bursera fagaroides* con una altura promedio de 1.32 m y una

Consulta pública

cobertura de 0.96 m^2; para el estrato arbustivo, de las 20 especies registradas, la especie *Adelia virgata* es la dominante con una altura promedio de 2.60 m y una cobertura de 0.99 m^2, mientras que la de menor dominancia es *Turnera diffusa* con una altura promedio de 0.31 m y una cobertura de 0.07 m^2; para el caso de las plantas crasas, de las 9 especies registradas, *Pachycereus pringlei* es la dominante con una altura promedio de 3.11 m y una cobertura de 0.47 m^2, mientras que la especie menos dominante es *Cochemia schumannii* con una altura promedio de 0.07 m y una cobertura de 0.001 m^2; finalmente, para el estrato herbáceo la especie *Bouteloua barbata* es la dominante, ya que obtuvo una altura de 0.11 m y una cobertura de 0.02 m^2, mientras que la especie de menor dominancia es *Euphorbia leucophylla* con una altura promedio de 0.05 m y una cobertura de 0.02 m^2.

6. Referente al **índice de valor de importancia (IVI)**, se determinó que en el estrato arbóreo la especie con mayor IVI corresponde a *Bursera microphylla* (57.04), mientras que la especie con menor IVI es *Bursera fagaroides* (19.69); en el estrato arbustivo, la especie con mayor IVI corresponde a *Ruellia californica* (47.44), mientras que la especie con menor IVI es *Mimosa tricephala* (3.57); para el caso de las plantas crasas, la especie con mayor IVI corresponde a *Stenocereus gummosus* (95.95), mientras que la especie con menor IVI es *Ferocactus townsendianus* (3.53); finalmente, para el estrato herbáceo, la especie con mayor IVI es *Euphorbia leucophylla* (173.24), mientras que la especie con menor IVI es *Bouteloua barbata* (126.76).

7. De acuerdo con los resultados de la aplicación de los **índices de diversidad**, en el estrato arbóreo se obtuvo un H' de 1.68, para el estrato arbustivo el H' obtenido fue de 2.29, para las plantas crasas el H' obtenido fue de 1.36 y finalmente, para el estrato herbáceo el H' obtenido fue de 0.68.

   En cuanto al valor J', tenemos que para el estrato arbóreo se obtuvo un valor de J' de 0.86, para el estrato arbustivo el valor es de 0.76, para las plantas

Consulta pública

crasas el valor de J' es de 0.62 y finalmente para el estrato herbáceo el valor de J' es de 0.98.

8. 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, la vegetación de Matorral sarcocaule que se desarrolla en el AP obtuvo una diversidad media en los estratos arbóreo y arbustivo y un diversidad baja en las plantas crasas y estrato herbáceo. Por otra parte, en la equitatividad del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el AP va de 0.62 a 0.98, esto quiere decir que las especies de todos los estratos se distribuyen de una 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

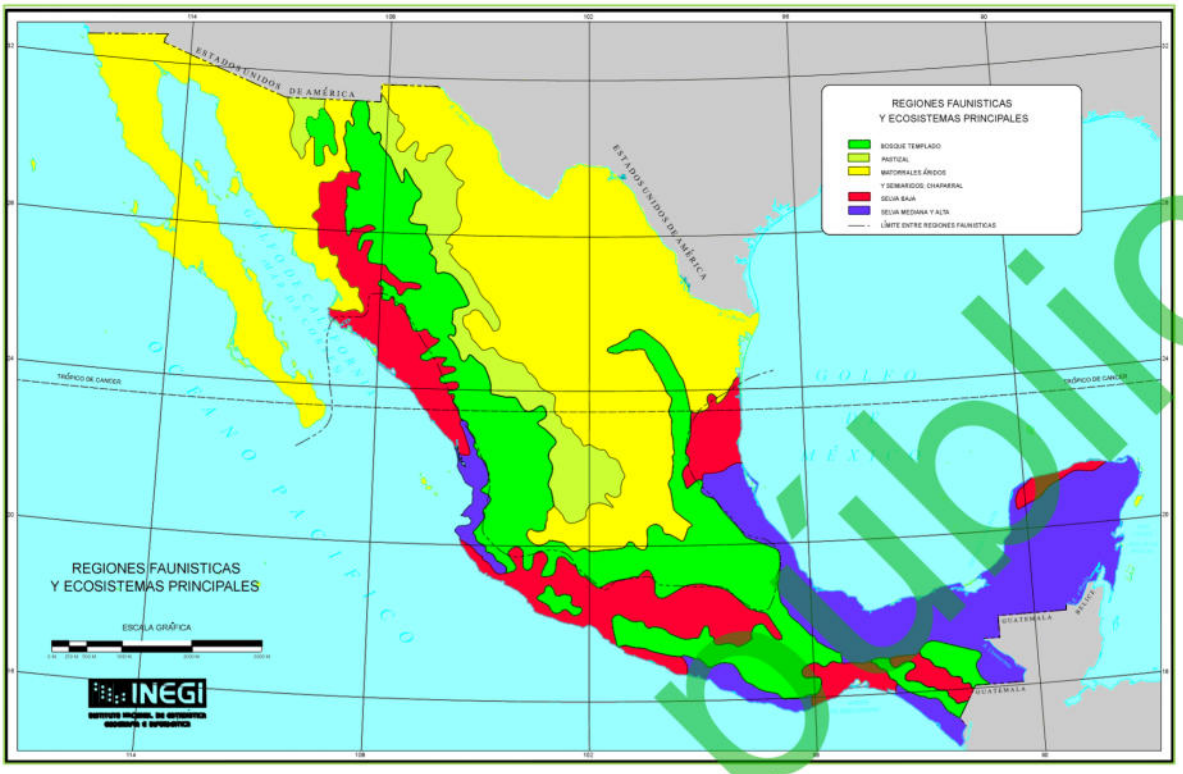


Figura IV-39. Región faunística donde se ubica el proyecto.

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

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

De acuerdo a la clasificación de Nelson (1921) y Wiggins (1980), el área del proyecto se ubica en la zona faunística del Distrito Del Cabo, en la Región Ando Tropical (E4). Esta región es muy extensa, ya que comprende desde una franja al norte de la ciudad

Consulta pública

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 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

Consulta pública

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-encino. Dentro de las especies endémicas se encuentran; "paloma serrana" (*Columba fasciata vioscae*), "pitorreal" (*Melanerpes formicivorus angustifrons*), "mosquerito común"

Consulta pública

(*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*, *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"

Consulta pública

(*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 todavía la existencia de grandes huecos en el conocimiento de la distribución de la fauna en esta región.

Consulta pública

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 en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la Lista roja de especies amenazadas (UICN).

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 de aves poco conspicuas. Este trabajo se apoyó con la

Consulta pública

guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica (Kaufman, 2005), para una mejor identificación de las especies.

- ✓ Mamíferos. Para el 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 días consecutivos del mes de junio del 2025, estos recorridos se realizaron a pie registrando en una bitácora y en su caso, preparando un registro fotográfico del espécimen o la evidencia encontrada para la posterior verificación, o en su caso, identificación de los registros visuales obtenidos en el campo. Los datos recabados fueron nombre de la especie, número de individuos observados, actividad, fecha y hora.

Los transectos utilizados para el avistamiento de los tres grupos de vertebrados fueron de 5 metros de ancho por 600 metros de longitud, que multiplicados por cada uno de los transectos (4) nos arroja una superficie de muestreo de 12,000 m^2.

Ubicación geográfica de los transectos de muestreo

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de cada uno de los transectos realizados en el SA, mientras que en la Figura IV-40 se muestra la ubicación geográfica de los mismos.

Consulta pública

Tabla IV-36. Coordenadas UTM de los transectos realizados en el SA.

Transecto de fauna a nivel SA				
Transecto	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q			
	Inicia		Termina	
	X	Y	X	Y
1	654213	2564985	654764	2564748
2	653956	2563837	654115	2563259
3	653122	2565046	653211	2564456
4	653376	2562826	653894	2562568

Consulta pública

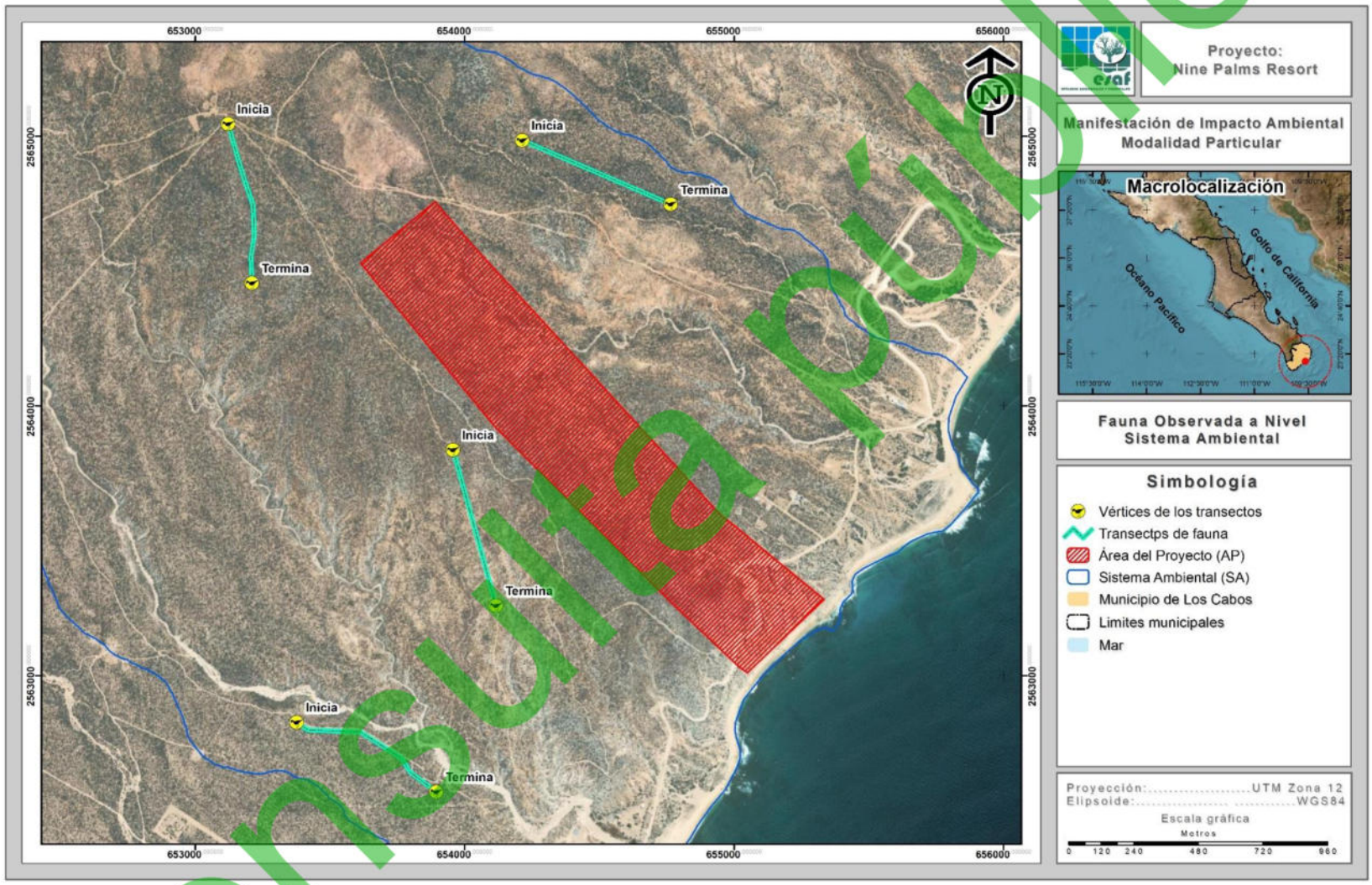


Figura IV-40. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre realizados en el SA definido para el proyecto.

Consulta pública

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

Índice de completitud

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

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

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

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

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

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.

n_1: Especies que solo registran 1 solo individuo.

n_2: Especies que registraron 2 individuos.

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

Consulta pública

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

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.

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

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

Resultados

Como se puede observar en la siguiente tabla mediante el análisis de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que a nivel SA se obtiene un índice de completitud del 100.00% para los tres grupos faunísticos que se reportan en el SA, 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-37. 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	25	0	0	25.00	**100.00**	25	0	0	25.00	**100.00**	**100.00**
Mamíferos	5	0	2	5.00	**100.00**	5	0	2	5.00	**100.00**	**100.00**
Reptiles	4	0	0	4.00	**100.00**	4	0	0	4.00	**100.00**	**100.00**

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

Consulta pública

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

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

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

Consulta pública

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies de los grupos de fauna silvestre que se distribuyen en el SA y que se verán afectados por la implementación del proyecto.

Resultados

Aves

Derivado del levantamiento de información en los 4 transectos de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 25 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 25 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 de información del primer transecto de muestreo se obtuvo una riqueza de 25 especies y se mantuvo en ese número hasta el cuarto y último transecto, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 4 transectos 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.

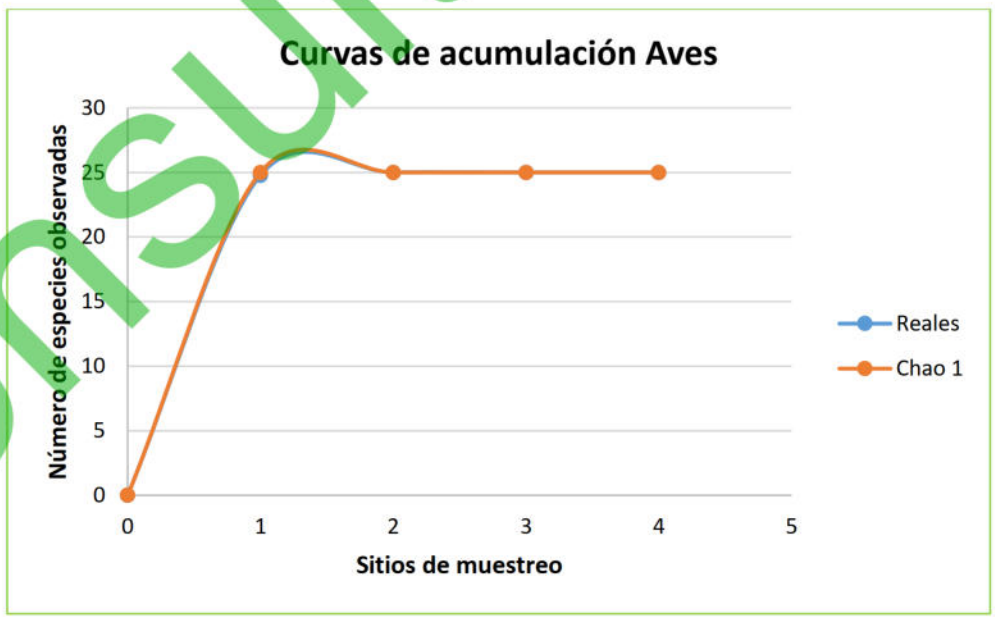


Figura IV-41. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves.

Consulta pública

Mamíferos

Derivado del levantamiento de información en los 4 transectos de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 5 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 5 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura en el primer transecto se registraron 5 especies, las cuales, se mantuvieron en ese número hasta el cuarto y último transecto de muestreo, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 4 transectos de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.



Figura IV-42. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos.

Reptiles

Derivado del levantamiento de información en los 4 transectos de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 4 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%,

Consulta pública

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, en el primer sitio se identificaron 4 especies, las cuales se mantuvieron hasta el cuarto y último transecto de muestreo, por lo cual se estimó que con el levantamiento de los 4 transectos de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más transectos de muestreo es muy baja.

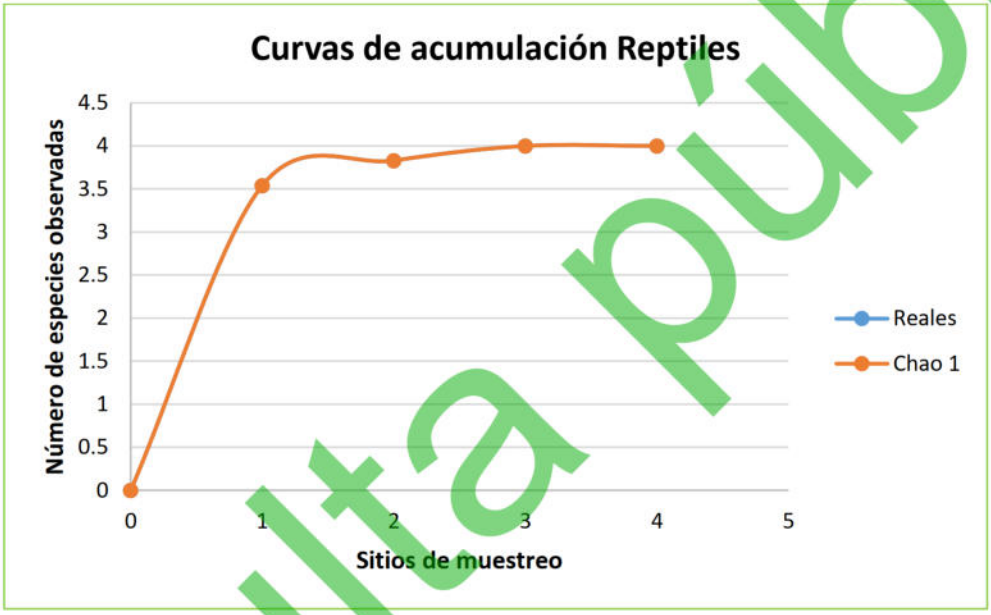


Figura IV-43. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles.

Conclusiones

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

i. Para el caso del grupo de las **aves** los resultados son idénticos, registrando una riqueza obtenida en campo de 25 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de igual manera de 25 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 4 transectos de muestreo son suficientes para

Consulta pública

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

ii. Para el grupo de los **mamíferos** se obtuvo una riqueza de 5 especies mediante el levantamiento de información en transectos de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 5 especies, teniendo con esto que la riqueza obtenida con respecto a la riqueza esperada es idéntica y que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más transectos de muestreo es muy baja.

iii. Finalmente, para el grupo de los **reptiles** se obtuvo una riqueza de 4 especies mediante el levantamiento de información en transectos 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 transectos de muestreo es suficiente para obtener la riqueza de este grupo.

Conclusión final

Conforme a los resultados de los índices no paramétricos (Chao1 y Chao2), así como de las curvas de acumulación de especies, se puede concluir que con el levantamiento de información en los 4 transectos 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 información de más transectos 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 34 especies de fauna silvestre (R= 34), de las cuales 25 especies pertenecen al grupo de las aves (73.53% de la riqueza total), 5 especies para el grupo de los mamíferos (14.71% de la riqueza total), y finalmente, 4 especies para el grupo de los reptiles (11.76% de la riqueza total), tal y como se representa en la siguiente figura.

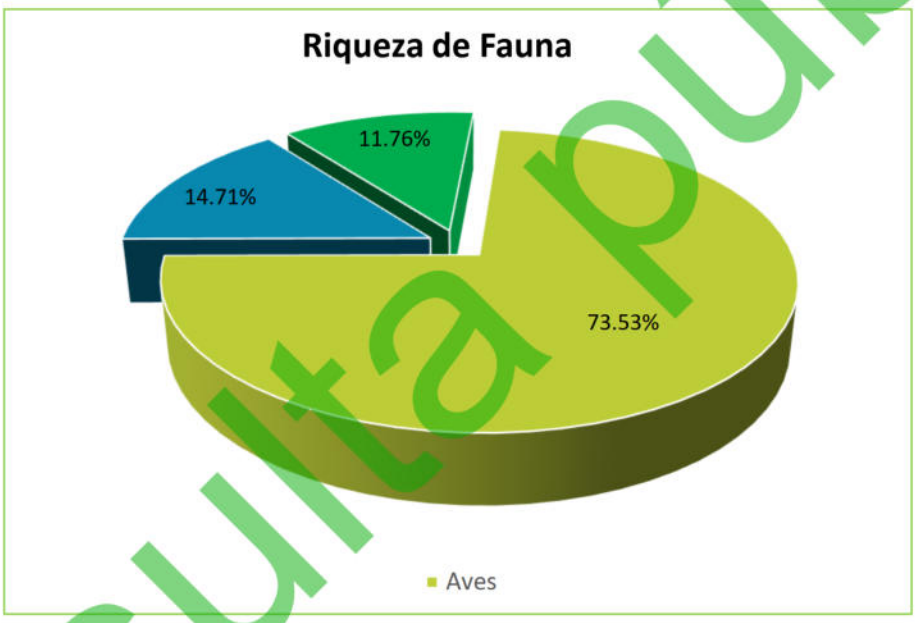


Figura IV-44. Riqueza faunística del SA.

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 25 especies, las cuales se encuentran distribuidas en 19 familias diferentes, donde las familias Columbidae, Corvidae, Falconidae, Mimidae, Passerellidae y Picidae son las mejores representadas con dos especies cada una (8.00% de la riqueza total, respectivamente), mientras que las 13 familias restantes presentan solamente una especie cada una (4.00% de la riqueza total, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Consulta pública

Tabla IV-38. Riqueza de especies de aves observadas en el área de influencia definida para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	%
1	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae	8.00
2	Torcaza	*Columbina passerina*	Columbidae	
3	Cuervo	*Corvus corax*	Corvidae	8.00
4	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae	
5	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	Falconidae	8.00
6	Caracara Quebrantahuesos	*Caracara plancus*	Falconidae	
7	Cenzontle norteño	*Mimus polyglottos*	Mimidae	8.00
8	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae	
9	Rascador cola verde	*Pipilo chlorurus*	Passerellidae	8.00
10	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Passerellidae	
11	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae	8.00
12	Carpintero mexicano	*Dryobates scalaris*	Picidae	
13	Gavilán cola roja	*Buteo jamaicensis*	Accipitridae	4.00
14	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae	4.00
15	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	4.00
16	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae	4.00
17	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae	4.00
18	Bolsero	*Icterus cucullatus*	Icteridae	4.00
19	Chacuaca	*Callipepla californica*	Odontophoridae	4.00
20	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae	4.00
21	Capulinero Negro	*Phainopepla nitens*	Ptiliogonatidae	4.00
22	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae	4.00
23	Zafiro Bajacaliforniano	*Basilinna xantusii*	Trochilidae	4.00
24	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae	4.00
25	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae	4.00
25	**Total**			**100.00**

Consulta pública



Figura IV-45. Riqueza de especies de aves con presencia en el SA.

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 5 especies, pertenecientes a 5 familias diferentes, donde cada una presenta solamente una familia cada una (20.00% de la riqueza total, respectivamente), tal y como se muestra a continuación.

Tabla IV-39. Riqueza de especies de mamíferos registrados en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	%
1	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae	20.00
2	Venado bura	*Odocoileus hemionus*	Cervidae	20.00
3	Ratón de abazones de Baja California	*Chaetodipus spinatus*	Heteromyidae	20.00
4	Liebre	*Lepus californicus*	Leporidae	20.00
5	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae	20.00
5	**Total**			**100.00**

Consulta pública

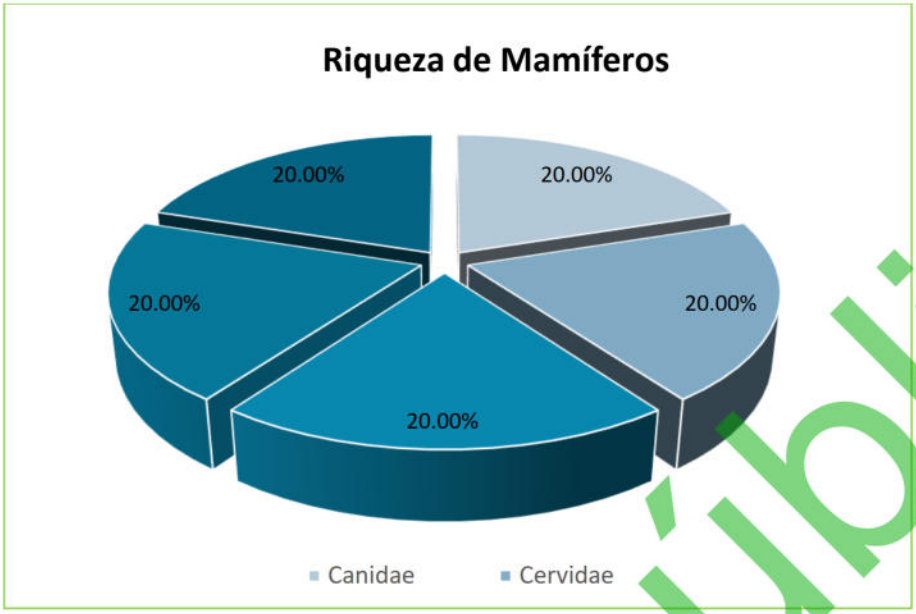


Figura IV-46. Riqueza de especies de mamíferos con presencia en el SA.

Reptiles

En cuanto al grupo de los reptiles, se registraron un total de 4 especies, representadas por dos familias diferentes, donde la familia Phrynosomatidae y la familia Teiidae representan el 50.00% de la riqueza total, tal y como se muestra a continuación.

Tabla IV-40. Riqueza de especies de reptiles observados en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	%
1	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	50.00
2	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	Phrynosomatidae	
3	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae	50.00
4	Huico tigre del noroeste	*Aspidoscelis tigris*	Teiidae	
4	**Total**			**100.00**

Consulta pública

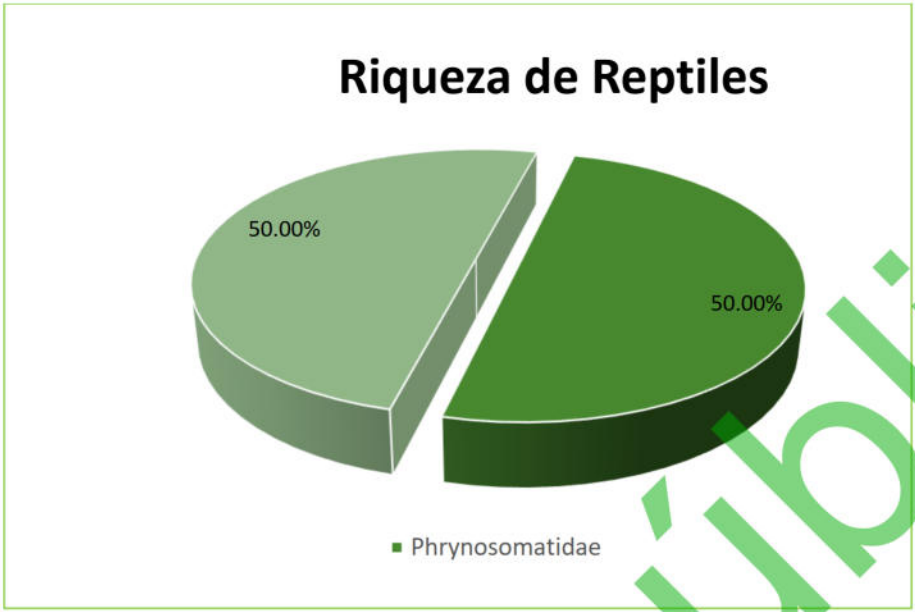


Figura IV-47. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el SA.

Especies enlistadas en alguna categoría de protección

- *NOM-059-SEMARNAT-2010*

En cuanto a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 34 especies de fauna registradas en el SA, solamente dos de ellas se encuentran enlistadas en dicha norma, estas corresponden a *Callisaurus draconoides* y a *Urosaurus nigricauda*, ambas pertenecientes al grupo de los reptiles y enlistadas bajo la categoría de Amenazadas (A), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-41. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A
2	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	Phrynosomatidae	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 fauna silvestre que se distribuye en el SA, se consultó la Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la

Consulta pública

Conservación de la Naturaleza (UICN*)* en su última actualización (2025) tomando en cuenta los siguientes criterios.

1. Extinta (**EX**).
2. Extinta en estado silvestre (**EW***)*.
3. En peligro crítico (**CR**).
4. En peligro (**EN**).
5. Vulnerable (**VU**).
6. Casi amenazada (**NT**).
7. Preocupación menor (**LC**).
8. Datos insuficientes (**DD**).
9. No evaluado (**NE**) (especie no evaluada para ninguna de las otras categorías).

Como resultado de la consulta realizada se obtuvo que las 34 especies que se registraron en el SA 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-42. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestre registradas en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	UICN
Aves				
1	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae	LC
2	Carpintero mexicano	*Dryobates scalaris*	Picidae	LC
3	Rascador cola verde	*Pipilo chlorurus*	Passerellidae	LC
4	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Passerellidae	LC
5	Cenzontle norteño	*Mimus polyglottos*	Mimidae	LC
6	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae	LC
7	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	Falconidae	LC
8	Caracara Quebrantahuesos	*Caracara plancus*	Falconidae	LC
9	Cuervo	*Corvus corax*	Corvidae	LC
10	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae	LC
11	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae	LC
12	Torcaza	*Columbina passerina*	Columbidae	LC
13	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae	LC
14	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae	LC
15	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae	LC
16	Zafiro Bajacaliforniano	*Basilinna xantusii*	Trochilidae	LC

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	UICN
17	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae	LC
18	Gavilán cola roja	*Buteo jamaicensis*	Accipitridae	LC
19	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	LC
20	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae	LC
21	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae	LC
22	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae	LC
23	Chacuaca	*Callipepla californica*	Odontophoridae	LC
24	Bolsero	*Icterus cucullatus*	Icteridae	LC
25	Capulinero Negro	*Phainopepla nitens*	Ptiliogonatidae	LC
Mamíferos				
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae	LC
2	Liebre	*Lepus californicus*	Leporidae	LC
3	Venado bura	*Odocoileus hemionus*	Cervidae	LC
4	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae	LC
5	Ratón de abazones de Baja California	*Chaetodipus spinatus*	Heteromyidae	LC
Reptiles				
1	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	LC
2	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	Phrynosomatidae	LC
3	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae	LC
4	Huico tigre del noroeste	*Aspidoscelis tigris*	Teiidae	LC

Abundancia

Aves

En cuanto a abundancia de especies registradas, para este grupo se obtuvo un total de 381 avistamientos, donde la especie más abundante es *Melanerpes uropygialis* con 27 registros, mientras que la de menor abundancia es *Buteo jamaicensis* con 2 registros cada una, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-43. Abundancia de especies de aves observadas en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Abundancia
1	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae	**27**
2	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae	**23**
3	Torcaza	*Columbina passerina*	Columbidae	**23**
4	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	**22**
5	Chacuaca	*Callipepla californica*	Odontophoridae	**21**
6	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae	**19**
7	Cenzontle norteño	*Mimus polyglottos*	Mimidae	**18**
8	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae	**18**

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Abundancia
9	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae	**18**
10	Carpintero mexicano	*Dryobates scalaris*	Picidae	**17**
11	Rascador cola verde	*Pipilo chlorurus*	Passerellidae	**17**
12	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae	**17**
13	Caracara Quebrantahuesos	*Caracara plancus*	Falconidae	**16**
14	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Passerellidae	**15**
15	Cuervo	*Corvus corax*	Corvidae	**15**
16	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae	**15**
17	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae	**15**
18	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae	**12**
19	Bolsero	*Icterus cucullatus*	Icteridae	**12**
20	Zafiro Bajacaliforniano	*Basilinna xantusii*	Trochilidae	**11**
21	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae	**9**
22	Capulinero Negro	*Phainopepla nitens*	Ptiliogonatidae	**8**
23	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	Falconidae	**6**
24	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae	**5**
25	Gavilán cola roja	*Buteo jamaicensis*	Accipitridae	**2**
25	**Total**			**381**

Consulta pública

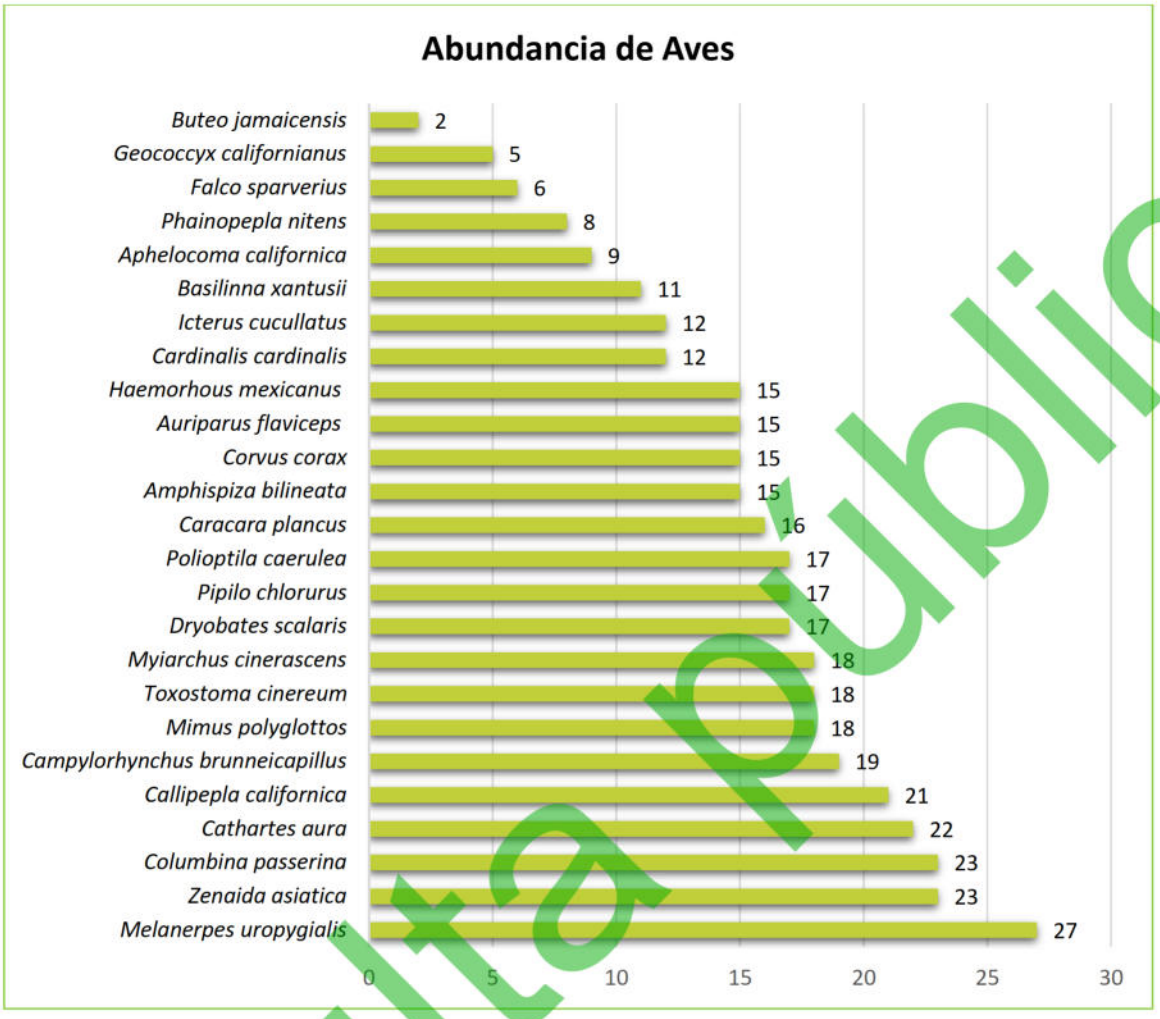


Figura IV-48. Abundancia de aves registradas en el SA.

Mamíferos

En este grupo se obtuvo una abundancia de 47 avistamientos, donde la especie *Ammospermophilus leucurus* es la más abundante con 20 registros, mientras que las de menor abundancia corresponden a *Urocyon cinereoargenteus* con tan solo dos registros, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-44. Abundancia de especies de mamíferos observados en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Abundancia
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae	20
2	Liebre	*Lepus californicus*	Leporidae	14
3	Ratón de abazones de Baja California	*Chaetodipus spinatus*	Heteromyidae	6
4	Venado bura	*Odocoileus hemionus*	Cervidae	5
5	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae	2

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Abundancia
5	Total			47

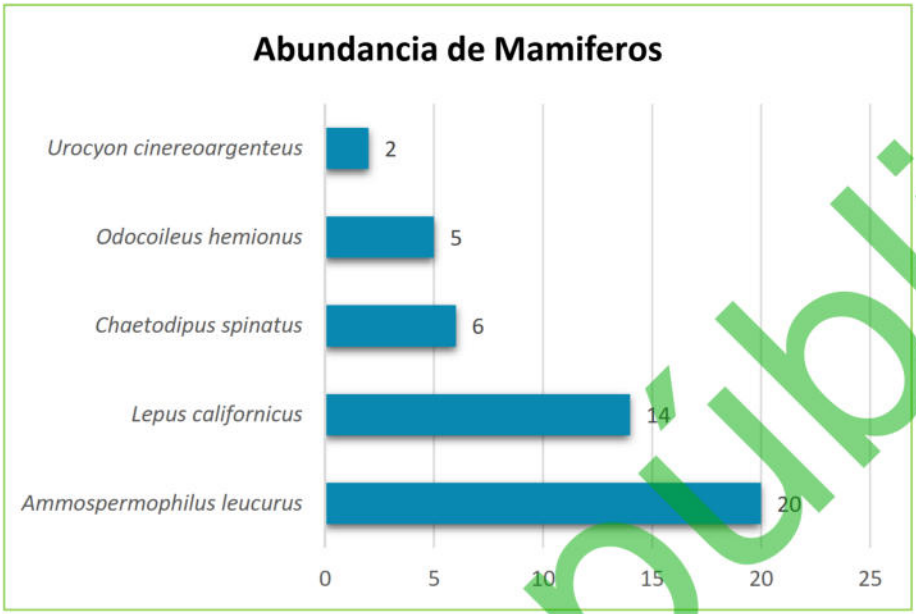


Figura IV-49. Abundancia de mamíferos registrados en el SA.

Reptiles

En este grupo se obtuvo un total de 57 avistamientos, siendo *Aspidoscelis hyperythrus* la especie más abundante con 20 registros, mientras que la especie con menor abundancia es *Urosaurus nigricauda* con tan solo dos registros, tal y como se muestra a continuación.

Tabla IV-45. Abundancia de especies de reptiles observados en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Abundancia
1	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae	20
2	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	19
3	Huico tigre del noroeste	*Aspidoscelis tigris*	Teiidae	16
4	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	Phrynosomatidae	2
4	Total			57

Consulta pública

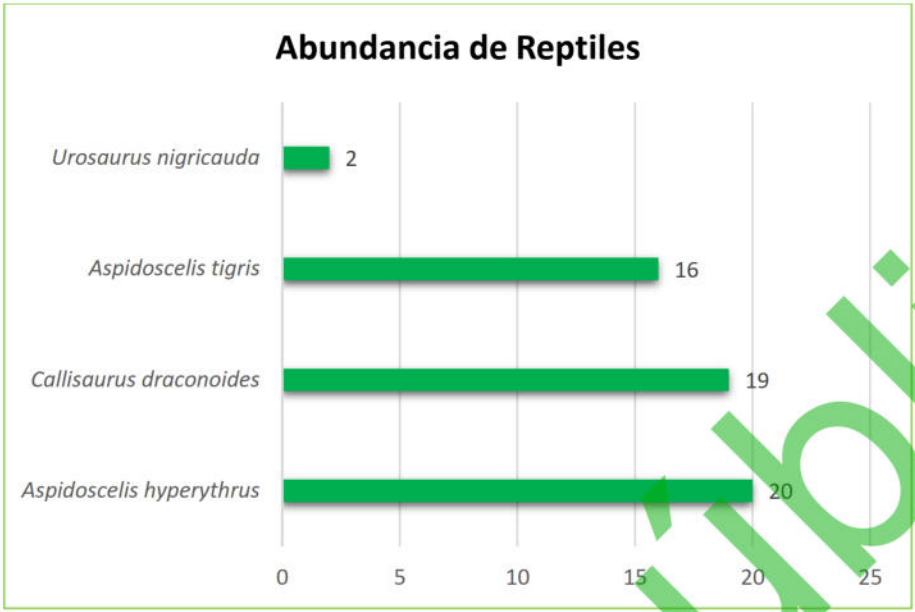


Figura IV-50. Abundancia de reptiles registrados en el SA.

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).

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 grupos de vertebrados presentes en el SA.

Consulta pública

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 3.13**, la diversidad se puede considerar como **alta** debido a que se encuentra por encima de 3.0; en lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que, para el presente grupo, se presenta un **valor de 0.97**, 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-46. 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	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	27	0.07	-2.65	-0.19
2	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	23	0.06	-2.81	-0.17
3	Torcaza	*Columbina passerina*	23	0.06	-2.81	-0.17
4	Aura	*Cathartes aura*	22	0.06	-2.85	-0.16
5	Chacuaca	*Callipepla californica*	21	0.06	-2.90	-0.16
6	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	19	0.05	-3.00	-0.15
7	Cenzontle norteño	*Mimus polyglottos*	18	0.05	-3.05	-0.14
8	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	18	0.05	-3.05	-0.14
9	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	18	0.05	-3.05	-0.14
10	Carpintero mexicano	*Dryobates scalaris*	17	0.04	-3.11	-0.14
11	Rascador cola verde	*Pipilo chlorurus*	17	0.04	-3.11	-0.14
12	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	17	0.04	-3.11	-0.14

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
13	Caracara Quebrantahuesos	*Caracara plancus*	16	0.04	-3.17	-0.13
14	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	15	0.04	-3.23	-0.13
15	Cuervo	*Corvus corax*	15	0.04	-3.23	-0.13
16	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	15	0.04	-3.23	-0.13
17	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	15	0.04	-3.23	-0.13
18	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	12	0.03	-3.46	-0.11
19	Bolsero	*Icterus cucullatus*	12	0.03	-3.46	-0.11
20	Zafiro Bajacaliforniano	*Basilinna xantusii*	11	0.03	-3.54	-0.10
21	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	9	0.02	-3.75	-0.09
22	Capulinero Negro	*Phainopepla nitens*	8	0.02	-3.86	-0.08
23	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	6	0.02	-4.15	-0.07
24	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	5	0.01	-4.33	-0.06
25	Gavilán cola roja	*Buteo jamaicensis*	2	0.01	-5.25	-0.03
25	**Total**		**381**	**1.00**		**3.13**
	Riqueza			**25**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax = Ln S			**3.2**		
	Equitatividad (J') =		**H/Hmax**	**0.97**		

Para el caso del grupo de los **mamíferos** cuyo valor de **H' es 1.36**, 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 0.84,** 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-47. 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*	20	0.43	-0.85	-0.36
2	Liebre	*Lepus californicus*	14	0.30	-1.21	-0.36
3	Ratón de abazones de Baja California	*Chaetodipus spinatus*	6	0.13	-2.06	-0.26
4	Venado bura	*Odocoileus hemionus*	5	0.11	-2.24	-0.24
5	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	2	0.04	-3.16	-0.13
5	**Total**		**47**	**1.00**		**1.36**
	Riqueza			**5**		

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
	Hmax = Ln S			1.6	Índice de Diversidad de Shannon	
	Equitatividad (J') =		H/Hmax	0.84		

Finalmente, para el grupo de los **reptiles** cuyo valor de **H es 1.21**, 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 0.87**, 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-48. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles a nivel SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	20	0.35	-1.05	-0.37
2	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	19	0.33	-1.10	-0.37
3	Huico tigre del noroeste	*Aspidoscelis tigris*	16	0.28	-1.27	-0.36
4	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	2	0.04	-3.35	-0.12
4	Total		57	1.00		1.21
	Riqueza			4	Índice de Diversidad de Shannon	
	Hmax = Ln S			1.4		
	Equitatividad (J') =		H/Hmax	0.87		

Conclusiones de los resultados obtenidos de la fauna registrada en el SA donde se pretende desarrollar el proyecto

Con base a los resultados obtenidos de los muestreos de campo realizados al grupo de los vertebrados (aves, mamíferos y reptiles) que se distribuyen en el SA se puede comentar lo siguiente:

- ✓ En términos de **riqueza**, en el grupo de los vertebrados se obtuvo un registro de 34 especies, de las cuales 25 especies pertenecen al grupo de las aves (73.53% de la riqueza total), 5 especies al grupo de los mamíferos (14.71% de la riqueza total) y finalmente 4 especies para el grupo de los reptiles (11.76%

Consulta pública

de la riqueza total).

- ✓ En lo que respecta a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, de las 34 especies registradas en el SA, solamente 2 de ellas se encuentran en dicha norma, las cuales se encuentran en la categoría de Amenazadas (A), todas siendo del grupo de 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 todas estas especies es de preocupación menor, es decir, que su estado de conservación no se encuentra en riesgo.

  En términos de **abundancia**, para el grupo de las aves se obtuvo un total de 381 avistamientos, donde la especie más abundante es *Melanerpes uropygialis* con 27 registros, mientras que la de menor abundancia es *Buteo jamaicensis* con dos registros; en el grupo de los mamíferos, se obtuvo una abundancia de 47 avistamientos, donde la especie *Ammospermophilus leucurus* es la más abundante con 20 registros, mientras que la de menor abundancia corresponde a *Urocyon cinereoargenteus* con tan solo dos registros; finalmente, para el grupo de los reptiles, se obtuvo un total de 57 avistamientos, siendo *Aspidoscelis hyperythrus* la especie más abundante con 20 registros, mientras que la especie con menor abundancia es *Urosaurus nigricauda* con tan solo dos registros.

- ✓ 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 3.13, el grupo de los mamíferos obtuvo un H' de 1.36, y el grupo de los reptiles obtuvo un H' de 1.21. 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.

Consulta pública

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 alta, 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 0.97; para el grupo de los mamíferos, el valor J' resultó en 0.84, mientras que, en 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 fauna silvestre registrada en el SA definido para el proyecto.

IV.2.2.2.3. Análisis de fauna a nivel AP

IV.2.2.2.3.1. Muestreo de campo

Para poder tener un registro de la fauna silvestre que se distribuye en el AP, se realizó un muestreo aleatorio al interior del mismo tomando en consideración los siguientes puntos fundamentales:

- ✓ **Selección de los grupos** de la fauna silvestre que se registra en el AP. 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

Consulta pública

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.

- ✓ 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.

Consulta pública

Esfuerzo de muestreo

Para determinar la riqueza de especies de fauna que se distribuye en el AP, se realizaron 4 transectos como sitios de muestreo, los cuales fueron recorridos por la mañana y por la tarde, durante cuatro días consecutivos en el mes de junio de 2025, estos recorridos se realizaron a pie registrando en una bitácora y preparando un registro fotográfico del espécimen o la evidencia encontrada para la posterior verificación, o en su caso, identificación de los registros visuales obtenidos en campo. Los datos recabados fueron nombre de la especie, número de individuos observados, actividad, fecha y hora.

Los transectos utilizados para el avistamiento de los tres grupos de vertebrados fueron de 5 metros de ancho por 500 metros de longitud, que multiplicados por cada uno de los transectos (4) nos arroja una superficie de muestreo de 10,000.00 m^2.

Ubicación geográfica de los transectos de muestreo

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de cada uno de los transectos definidos al interior de la superficie del proyecto, mientras que en la Figura IV-51 se muestra su ubicación geográfica.

Tabla IV-49. Coordenadas UTM de los transectos realizados en el AP.

Transecto de fauna a nivel AP				
Transecto	Coordenadas UTM, WGS84 Zona 12Q			
	Inicia		Termina	
	X	Y	X	Y
1	653819	2564667	654091	2564384
2	654240	2564079	654622	2563801
3	654720	2563608	654888	2563294
4	655057	2563065	655223	2563358

Consulta pública



Figura IV-51. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre al interior de la superficie del AP.

consulta pública

IV.2.2.2.3.2. Confiabilidad del tamaño de muestra en la superficie del AP

Índice de completitud

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

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

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

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

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

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.
n_1: Especies que 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-50. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en la superficie del proyecto.

Grupo	Sobs	n1	n2	Chao 1	Completitud	Sobs	n1	n2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Aves	22	0	2	22.00	**100.00**	22	0	2	22.00	**100.00**	**100.00**
Mamíferos	5	0	2	5.00	**100.00**	5	0	2	5.00	**100.00**	**100.00**
Reptiles	4	0	1	4.00	**100.00**	4	0	1	4.00	**100.00**	**100.00**

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; Gaston, 1996).

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

Por lo anterior, se consideró el empleo del programa EstimateS 9.1.0 (Colwell, 2013) que 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 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 los grupos de fauna silvestre que se distribuyen en la superficie del proyecto y que se verán afectadas por la remoción de vegetación.

Consulta pública

Resultados

Aves

Derivado del levantamiento de información en los 4 transectos de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 22 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 22 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 primer transecto de muestreo se obtuvo una riqueza de 21 especies, las cuales aumentaron a 22 para el segundo transecto de transecto, número que se mantuvo hasta el cuarto y último transecto de muestreo, por lo que se consideró que con el levantamiento de los 4 transectos de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más transectos de muestreo es muy baja.

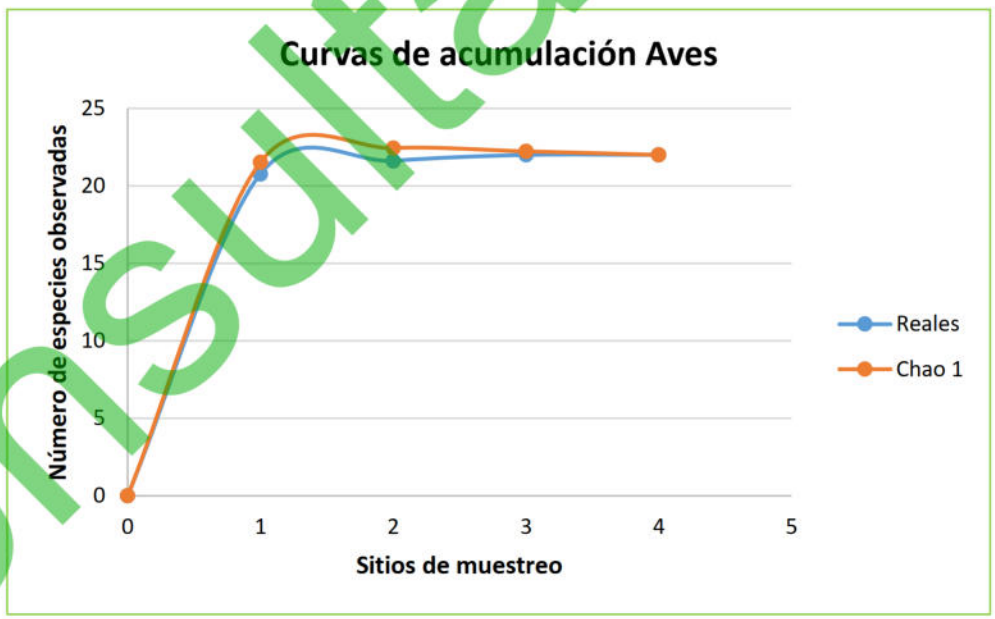


Figura IV-52. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves.

Consulta pública

Mamíferos

Derivado del levantamiento de información en los 4 transectos de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 5 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 5 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura, con el levantamiento del primer transecto de muestreo se registró una riqueza de 4 especies, las cuales aumentaron a 5 especies para el segundo transecto de muestreo, número de especies que se mantienen hasta el cuarto y último transecto de muestreo, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 4 transectos de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más transectos de muestreo es muy baja.

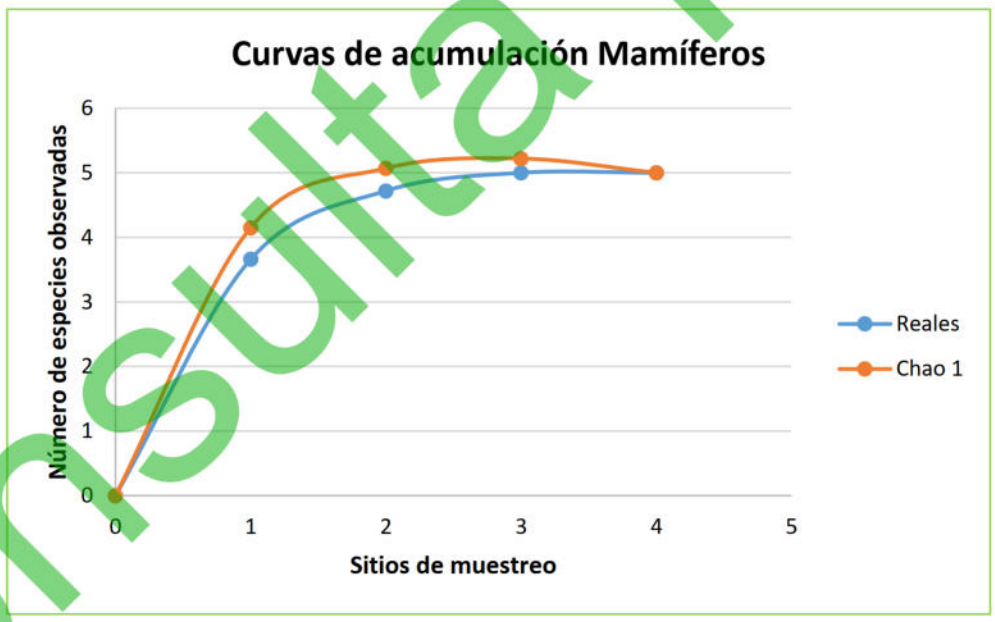


Figura IV-53. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos.

Reptiles

Derivado del levantamiento de información en los 4 transectos 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, en el primer transecto de muestreo se registraron 4 especies, las cuales, se mantuvieron en ese número hasta el cuarto y último transecto de muestreo, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 4 transectos de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más transectos de muestreo es muy baja.

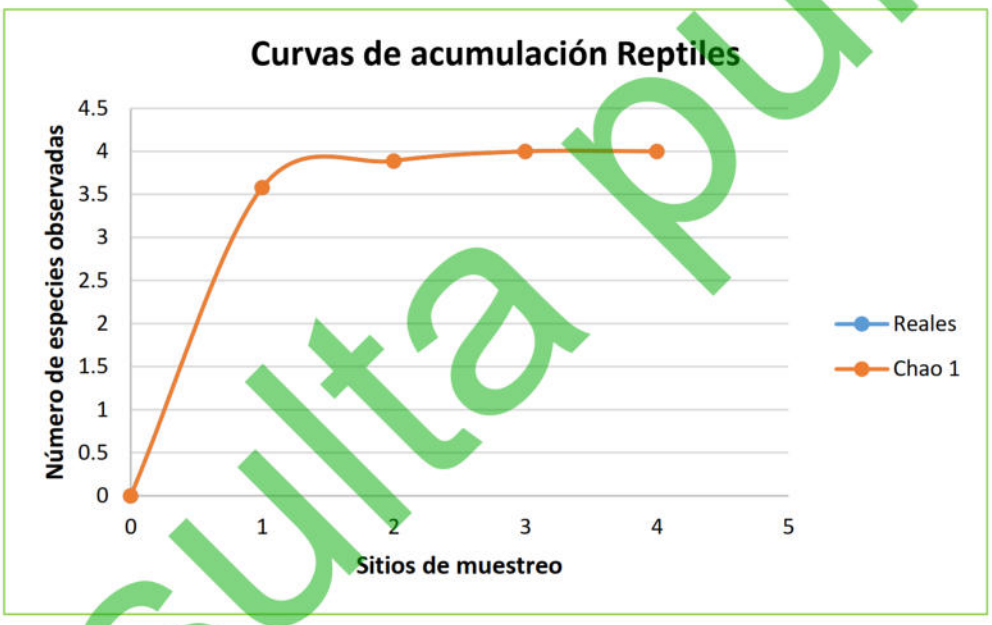


Figura IV-54. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles.

Conclusiones

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

Consulta pública

i. Para el caso del grupo de las **aves** los resultados son idénticos, registrando una riqueza obtenida en campo de 22 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de igual manera de 22 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 4 transectos de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más transectos de muestreo es baja.

ii. Para el grupo de los **mamíferos** se obtuvo una riqueza de 5 especies mediante el levantamiento de los 4 transectos de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 5 especies, teniendo con esto que la riqueza obtenida con respecto a la riqueza esperada es idéntica y que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más transectos de muestreo es muy baja.

iii. Finalmente, para el grupo de los **reptiles** se obtuvo una riqueza de 4 especies mediante el levantamiento de transectos 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 transectos de muestreo es muy baja, considerando de esta manera que el levantamiento de los 4 transectos de muestreo es suficiente para obtener la riqueza de este grupo.

Conclusión final

Conforme a los resultados de los índices no paramétricos (Chao1 y Chao2), así como de las curvas de acumulación de especies, se puede concluir que con el levantamiento de los 4 transectos de muestreo en el 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 transectos de muestreo para dichos grupos presentes en la superficie del proyecto.

Consulta pública

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.

IV.2.2.2.2.3. Resultados del muestreo de campo

Riqueza

Derivado de los recorridos realizados en campo dentro del AP, se obtuvo una riqueza de 31 especies de fauna silvestre (R= 31), de las cuales 22 especies pertenecen al grupo de las aves lo que representa el 70.97% de la riqueza total, 5 especies pertenecen al grupo de los mamíferos, lo que representa el 16.13% de la riqueza total, y el grupo de los reptiles presenta 4 especies, las cuales representa el 12.90% de la riqueza total, tal y como se muestra en la siguiente figura.

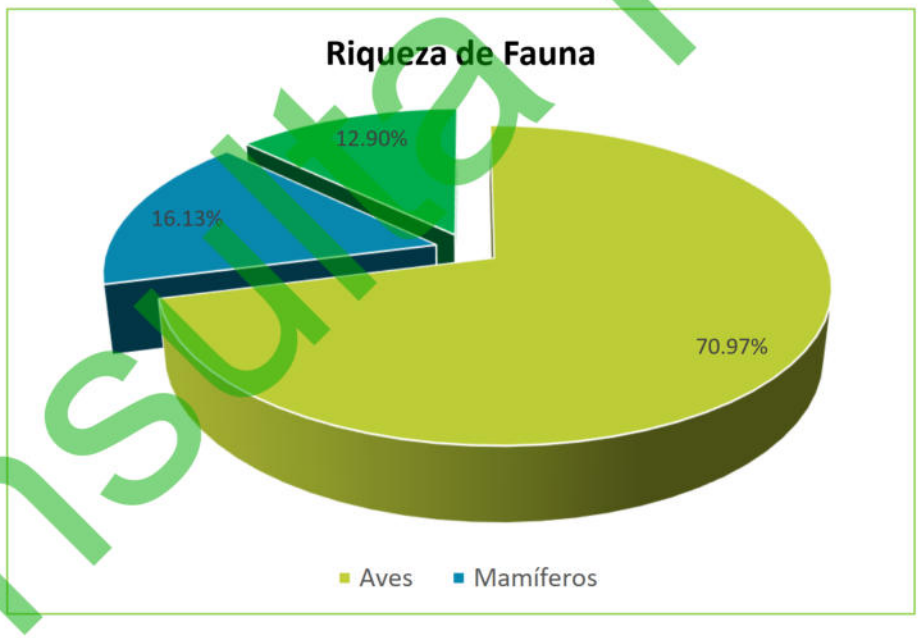


Figura IV-55. Riqueza registrada en el AP.

Aves

Por la facilidad de movimiento de este grupo de fauna, de la misma manera que para el caso del SA es el más representativo al interior del AP para el cual se obtuvo un

Consulta pública

total de 22 especies, las cuales, se encuentran distribuidas en 17 familias diferentes, donde las familias mejor representadas corresponden a Columbidae, Corvidae, Mimidae, Passerellidae y Picidae con 2 especies cada una (9.09% de la riqueza total, respectivamente), mientras que, las 12 familias restantes presentan solamente una especie cada una (4.55% de la riqueza total, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-51. Riqueza de especies de aves registradas en la superficie del AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	%
1	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae	9.09
2	Torcaza	*Columbina passerina*	Columbidae	
3	Cuervo	*Corvus corax*	Corvidae	9.09
4	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae	
5	Cenzontle norteño	*Mimus polyglottos*	Mimidae	9.09
6	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae	
7	Rascador cola verde	*Pipilo chlorurus*	Passerellidae	9.09
8	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Passerellidae	
9	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae	9.09
10	Carpintero mexicano	*Dryobates scalaris*	Picidae	
11	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae	4.55
12	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	4.55
13	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae	4.55
14	Caracara Quebrantahuesos	*Caracara plancus*	Falconidae	4.55
15	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae	4.55
16	Bolsero	*Icterus cucullatus*	Icteridae	4.55
17	Chacuaca	*Callipepla californica*	Odontophoridae	4.55
18	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae	4.55
19	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae	4.55
20	Zafiro Bajacaliforniano	*Basilinna xantusii*	Trochilidae	4.55
21	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae	4.55
22	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae	4.55
22	**Total**			**100.00**

Consulta pública

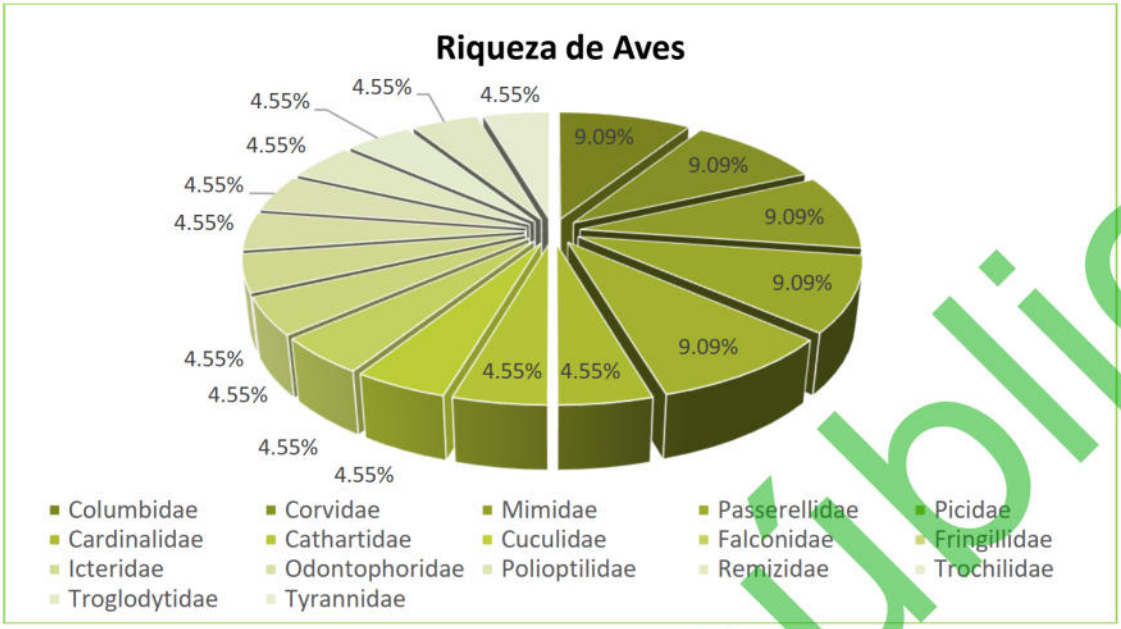


Figura IV-56. Riqueza de especies de aves registradas en la superficie del AP

Mamíferos

Para el grupo de los mamíferos se obtuvo una riqueza de 5 especies, pertenecientes a cinco familias, donde cada una representa el 20.00% de la riqueza total, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-52. Riqueza de especies de mamíferos observados en la superficie del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	%
1	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae	20.00
2	Venado bura	*Odocoileus hemionus*	Cervidae	20.00
3	Ratón de abazones de Baja California	*Chaetodipus spinatus*	Heteromyidae	20.00
4	Liebre	*Lepus californicus*	Leporidae	20.00
5	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae	20.00
5	**Total**			**100.00**

Consulta pública

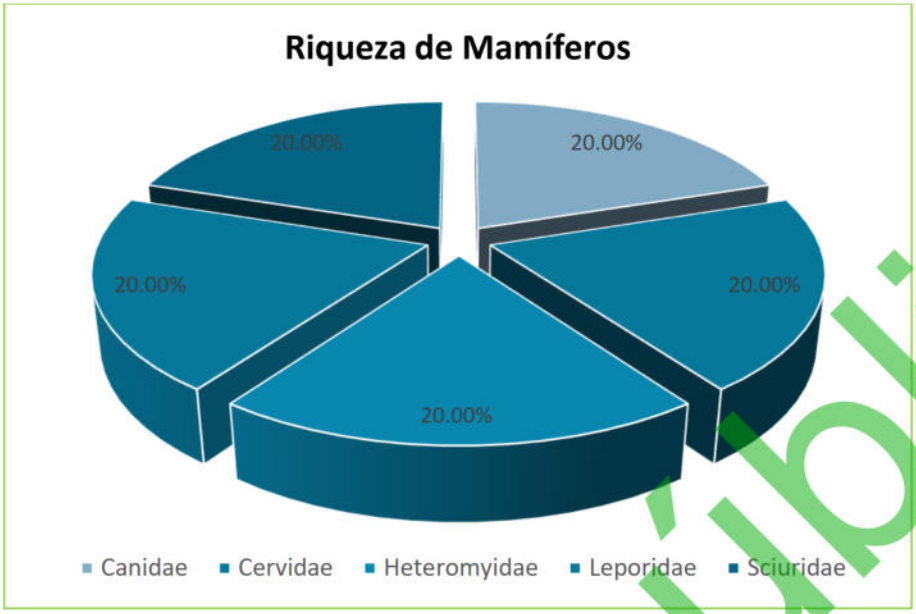


Figura IV-57. Riqueza de especies de mamíferos registrados en la superficie del AP.

Reptiles

En cuanto al grupo de los reptiles, se registró un total de 4 especies, pertenecientes a dos familias, donde cada una representa el 50.00% de la riqueza total, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-53. Riqueza de especies de reptiles observados en AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	%
1	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	50.00
2	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	Phrynosomatidae	
3	Huico tigre del noroeste	*Aspidoscelis tigris*	Teiidae	50.00
4	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae	
4	**Total**			**100.00**

Consulta pública

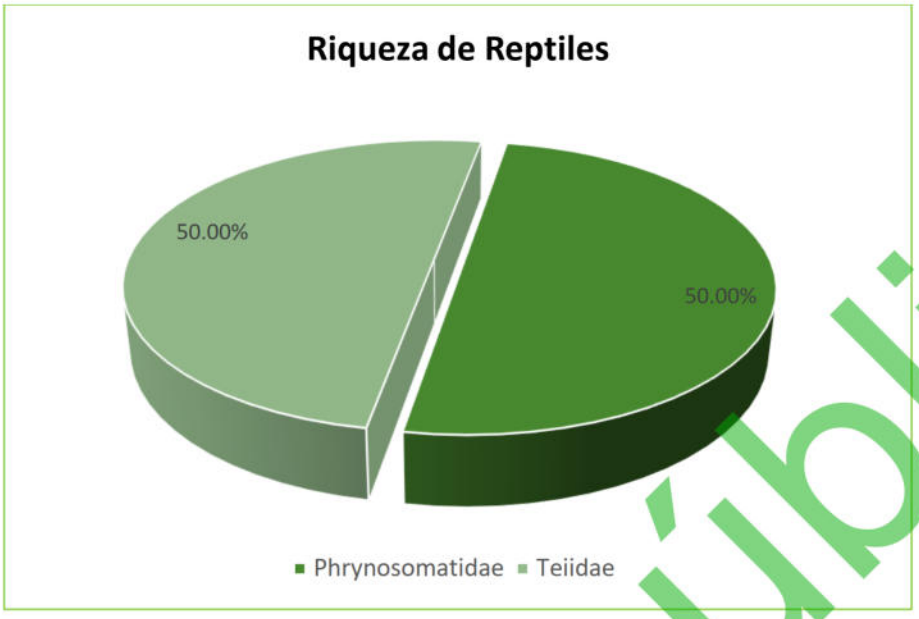


Figura IV-58. Riqueza de especies de reptiles registrados en la superficie del AP.

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 31 especies registradas, solamente dos de ellas se encuentra enlistada en dicha NOM, las cuales corresponden a *Callisaurus draconoides y Urosaurus nigricauda*, las cuales, quedan inmersas en la categoría de Amenazadas (A), y siendo pertenecientes al grupo de los reptiles, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Consulta pública

Tabla IV-54. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
Reptiles				
1	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A
2	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	Phrynosomatidae	A

Estado de conservación de las especies de fauna silvestre registradas en el AP

Como complemento a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y con el fin de conocer el estado de conservación de las especies de fauna silvestre que se distribuye en el AP, se consultó la Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en su última actualización (2025) tomando en cuenta los siguientes criterios.

1. Extinta (**EX**).
2. Extinta en estado silvestre (**EW**).
3. En peligro crítico (**CR**).
4. En peligro (**EN**).
5. Vulnerable (**VU**).
6. Casi amenazada (**NT**).
7. Preocupación menor (**LC**).
8. Datos insuficientes (**DD**).
9. No evaluado (**NE**) (especie no evaluada para ninguna de las otras categorías).

Como resultado de la consulta realizada se obtuvo que las 31 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-55. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestre registradas en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	UICN
Aves				
1	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae	LC
2	Carpintero mexicano	*Dryobates scalaris*	Picidae	LC
3	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae	LC
4	Rascador cola verde	*Pipilo chlorurus*	Passerellidae	LC
5	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Passerellidae	LC
6	Cenzontle norteño	*Mimus polyglottos*	Mimidae	LC
7	Caracara Quebrantahuesos	*Caracara plancus*	Falconidae	LC
8	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae	LC
9	Cuervo	*Corvus corax*	Corvidae	LC
10	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae	LC
11	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae	LC
12	Torcaza	*Columbina passerina*	Columbidae	LC
13	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae	LC
14	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae	LC
15	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae	LC
16	Zafiro Bajacaliforniano	*Basilinna xantusii*	Trochilidae	LC
17	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae	LC
18	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	LC
19	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae	LC
20	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae	LC
21	Chacuaca	*Callipepla californica*	Odontophoridae	LC
22	Bolsero	*Icterus cucullatus*	Icteridae	LC
Mamíferos				
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae	LC
2	Ratón de abazones de Baja California	*Chaetodipus spinatus*	Heteromyidae	LC
3	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae	LC
4	Venado bura	*Odocoileus hemionus*	Cervidae	LC
5	Liebre	*Lepus californicus*	Leporidae	LC
Reptiles				
1	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	LC
2	Huico tigre del noroeste	*Aspidoscelis tigris*	Teiidae	LC
3	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	Phrynosomatidae	LC
4	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae	LC

Consulta pública

Abundancia

Aves

En cuanto a abundancia de especies registradas en el AP, en el grupo de las aves se obtuvo un total de 297 registros, donde la especie más abundante es *Melanerpes uropygialis* con 21 registros, mientras que, las especies de menor abundancia corresponden a *Aphelocoma californica* y a *Basilinna xantusii* con 2 registros cada una, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-56. Abundancia de Aves observadas en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Abundancia
1	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae	**21**
2	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae	**20**
3	Torcaza	*Columbina passerina*	Columbidae	**20**
4	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	**19**
5	Chacuaca	*Callipepla californica*	Odontophoridae	**19**
6	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae	**17**
7	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae	**16**
8	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae	**16**
9	Rascador cola verde	*Pipilo chlorurus*	Passerellidae	**15**
10	Cenzontle norteño	*Mimus polyglottos*	Mimidae	**15**
11	Caracara Quebrantahuesos	*Caracara plancus*	Falconidae	**15**
12	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae	**14**
13	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae	**14**
14	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae	**13**
15	Carpintero mexicano	*Dryobates scalaris*	Picidae	**12**
16	Cuervo	*Corvus corax*	Corvidae	**12**
17	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae	**11**
18	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Passerellidae	**10**
19	Bolsero	*Icterus cucullatus*	Icteridae	**10**
20	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae	**4**
21	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae	**2**
22	Zafiro Bajacaliforniano	*Basilinna xantusii*	Trochilidae	**2**
22	**Total**			**297**

Consulta pública

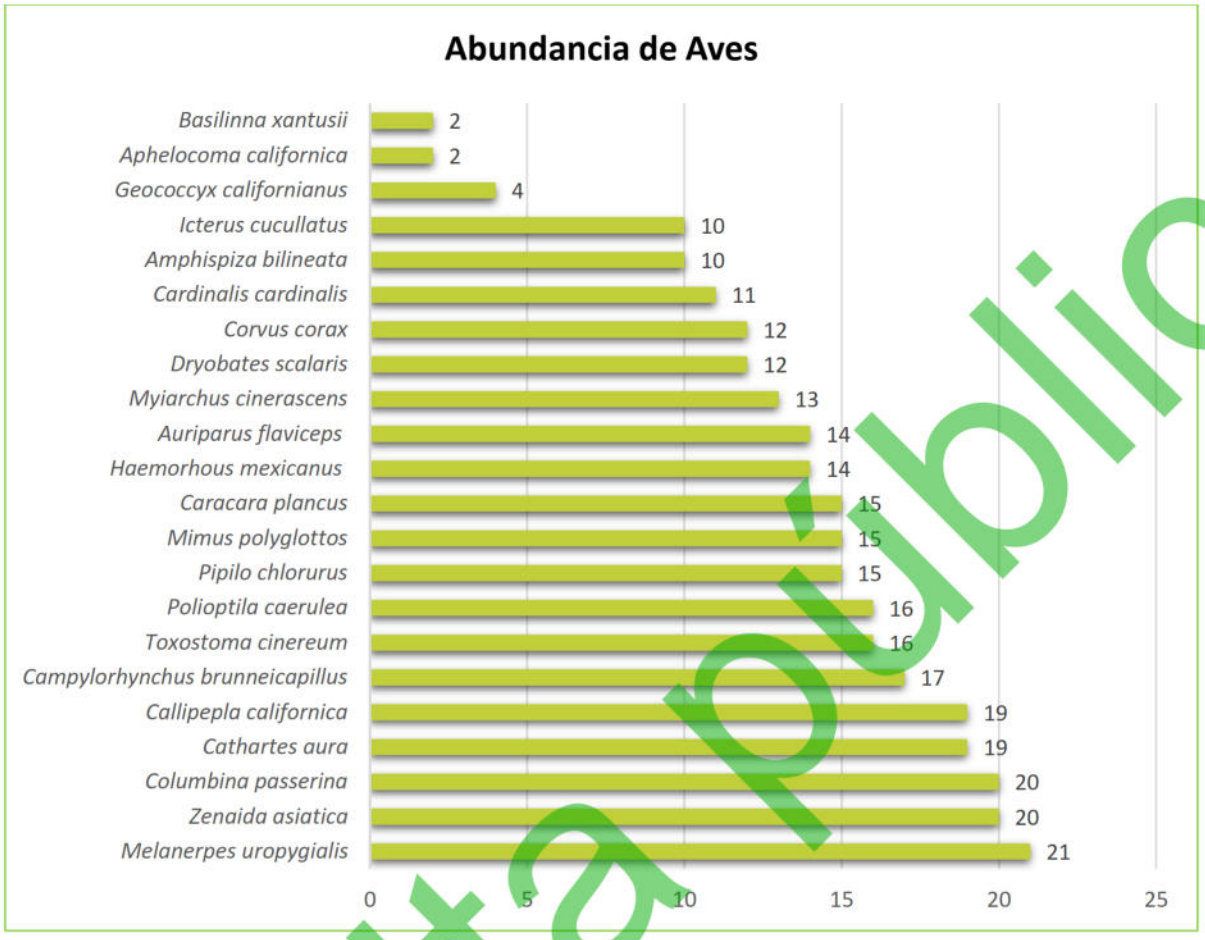


Figura IV-59. Abundancia de especies de aves registradas en el AP.

Mamíferos

En cuanto a abundancia de especies registradas en el AP, en el grupo de mamíferos se obtuvo un total de 26 registros, donde la especie más abundante corresponde a *Ammospermophilus leucurus* con 12 registros, mientras que, las especies con menor abundancia corresponden a *Urocyon cinereoargenteus* y *Odocoileus hemionus* con 2 registros cada una, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-57. Abundancia de especies de mamíferos observados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Abundancia
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae	**12**
2	Ratón de abazones de Baja California	*Chaetodipus spinatus*	Heteromyidae	**5**
3	Liebre	*Lepus californicus*	Leporidae	**5**
4	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae	**2**
5	Venado bura	*Odocoileus hemionus*	Cervidae	**2**
5	**Total**			**26**

Consulta pública

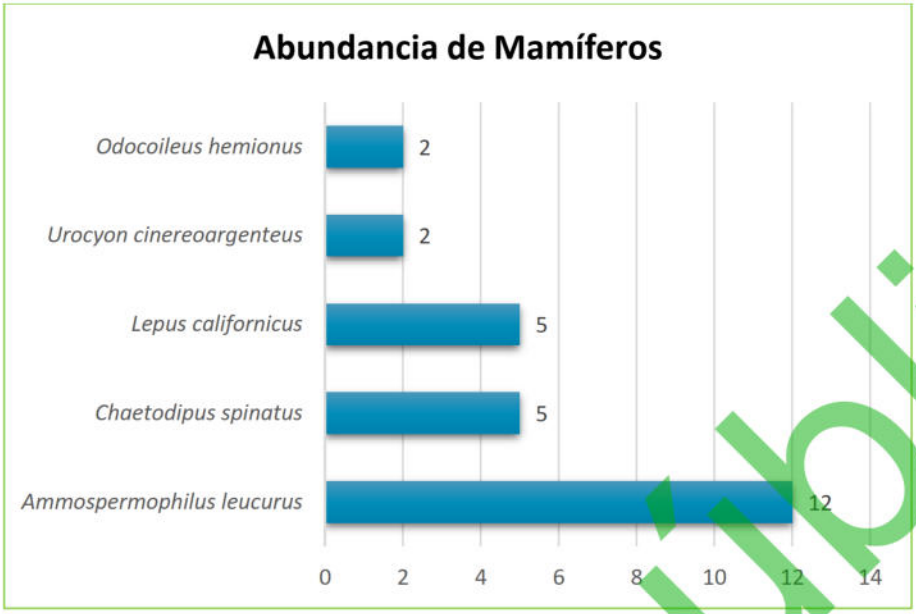


Figura IV-60. Abundancia de especies de mamíferos registrados en el AP.

Reptiles

Finalmente, para el grupo de los reptiles se obtuvo una abundancia de 52 avistamientos, siendo *Aspidoscelis hyperythrus* la especie más abundante con 18 registros, mientras que *Urosaurus nigricauda* corresponde a la especie menos abundante, con 2 registros, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-58. Abundancia de especies de reptiles observados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Abundancia
1	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae	**18**
2	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	**17**
3	Huico tigre del noroeste	*Aspidoscelis tigris*	Teiidae	**15**
4	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	Phrynosomatidae	**2**
4	**Total**			**52**

Consulta pública

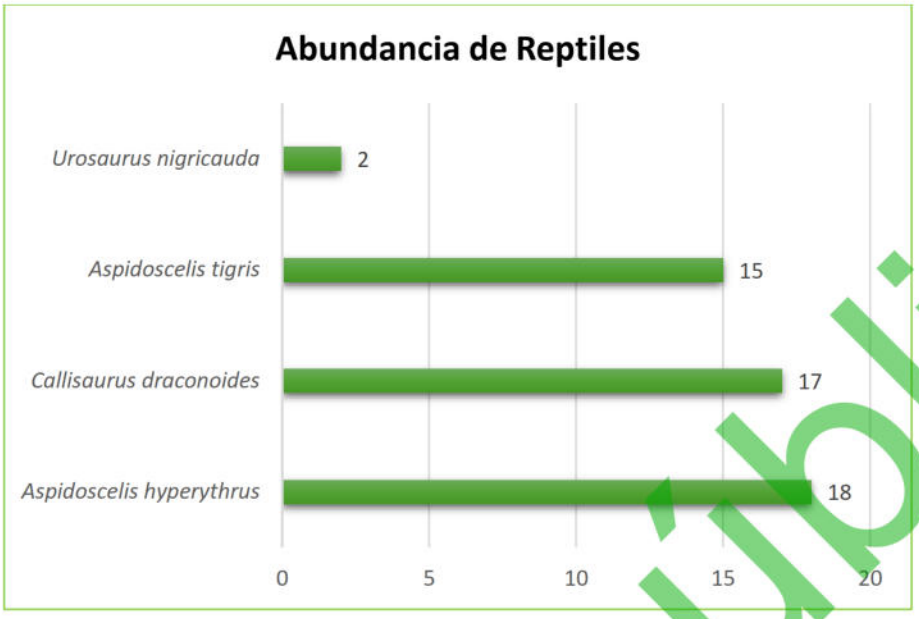


Figura IV-61. Abundancia de especies de reptiles registrados en el AP.

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:

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

Con la aplicación de la formula anterior, se realizó el cálculo del índice de Shannon (H), para cada uno de los grupos de vertebrados presentes en el AP.

Consulta pública

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 2.99**, 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 0.97**, 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-59. 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	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	21	0.07	-2.65	-0.19
2	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	20	0.07	-2.70	-0.18
3	Torcaza	*Columbina passerina*	20	0.07	-2.70	-0.18
4	Aura	*Cathartes aura*	19	0.06	-2.75	-0.18
5	Chacuaca	*Callipepla californica*	19	0.06	-2.75	-0.18
6	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	17	0.06	-2.86	-0.16
7	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	16	0.05	-2.92	-0.16
8	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	16	0.05	-2.92	-0.16
9	Rascador cola verde	*Pipilo chlorurus*	15	0.05	-2.99	-0.15
10	Cenzontle norteño	*Mimus polyglottos*	15	0.05	-2.99	-0.15

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
11	Caracara Quebrantahuesos	*Caracara plancus*	15	0.05	-2.99	-0.15
12	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	14	0.05	-3.05	-0.14
13	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	14	0.05	-3.05	-0.14
14	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	13	0.04	-3.13	-0.14
15	Carpintero mexicano	*Dryobates scalaris*	12	0.04	-3.21	-0.13
16	Cuervo	*Corvus corax*	12	0.04	-3.21	-0.13
17	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	11	0.04	-3.30	-0.12
18	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	10	0.03	-3.39	-0.11
19	Bolsero	*Icterus cucullatus*	10	0.03	-3.39	-0.11
20	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	4	0.01	-4.31	-0.06
21	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	2	0.01	-5.00	-0.03
22	Zafiro Bajacaliforniano	*Basilinna xantusii*	2	0.01	-5.00	-0.03
22	**Total**		**297**	**1.00**		**2.99**
	Riqueza			**22**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax = Ln S			**3.1**		
	Equitatividad (J') =		**H/Hmax**	**0.97**		

Para el caso de los mamíferos cuyo valor de H' es de 1.39, 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-60. 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*	12	0.46	-0.77	-0.36
2	Ratón de abazones de Baja California	*Chaetodipus spinatus*	5	0.19	-1.65	-0.32
3	Liebre	*Lepus californicus*	5	0.19	-1.65	-0.32
4	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	2	0.08	-2.56	-0.20
5	Venado bura	*Odocoileus hemionus*	2	0.08	-2.56	-0.20
5	**Total**		**26**	**1.00**		**1.39**
	Riqueza			**5**		
	Hmax = Ln S			**1.6**		

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
	Equitatividad (J') =		**H/Hmax**	**0.86**	**Índice de Diversidad de Shannon**	

Finalmente, para el grupo de los reptiles, el valor H' es de 1.22 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-61. 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	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	17	0.33	-1.12	-0.37
2	Huico tigre del noroeste	*Aspidoscelis tigris*	15	0.29	-1.24	-0.36
3	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	2	0.04	-3.26	-0.13
4	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	18	0.35	-1.06	-0.37
4	**Total**		**52**	**1.00**		**1.22**
	Riqueza			**4**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax = Ln S			**1.4**		
	Equitatividad (J') =		**H/Hmax**	**0.88**		

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 31 especies; de las cuales 22 especies pertenecen al grupo de las aves, lo que representa el 70.97% de la riqueza total, 5 especies para el grupo de mamíferos que representa el 16.13% del total y finalmente el grupo de los reptiles con 4 especies que representa el 12.90% 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 31 especies registradas,

Consulta pública

solamente 2 se encuentra enlistada en dicha NOM, las cuales corresponden a *Callisaurus draconoides y Urosaurus nigricauda*, las cuales, quedan inmersas en la categoría de Amenazadas (A), y siendo 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 Naturaleza* (UICN), se obtuvo que las 31 especies registradas en el AP se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC).

- ✓ En referencia a la **abundancia**, el grupo de las aves obtuvo un total de 297 registros, donde la especie más abundante es *Melanerpes uropygialis* con 21 registros, mientras que las de menor abundancia corresponden a *Aphelocoma californica* y *Basilinna xantusii* con dos registros cada una; para el grupo de los mamíferos se obtuvo un total de 26 registros, donde la especie más abundante corresponde a *Ammospermophilus leucurus* con 12 registros, mientras que las de menor abundancia corresponden a *Urocyon cinereoargenteus* y *Odocoileus hemionus* con dos registros cada una; para el caso de los reptiles, se obtuvo un total de 52 registros donde, la especie más abundante corresponde a *Aspidoscelis hyperythrus* con 18 registros, mientras que la especie menos abundante corresponde a *Urosaurus nigricauda* con dos registros.

- ✓ 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 2.99, el grupo de los mamíferos obtuvo un H' de 1.39 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

Consulta pública

reptiles obtuvieron una diversidad baja. Con respecto al índice de Equitatividad de Pielou (J'), el grupo de las aves resultó un valor J' de 0.97; 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 0.88. 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.

En el **Anexo digital E**, en formato Excel, se presenta la base de datos de datos de fauna silvestre registrada en el AP.

IV.2.3. Aspectos socioeconómicos del SA del proyecto

IV.2.3.1. Demografía

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2020 efectuado por el INEGI, el número de habitantes para el estado de Baja California Sur es de 798,447; de los cuales 405,879 son hombres y 392,568 son mujeres (INEGI, 2020). Ocupando el lugar 31 a nivel nacional por su número de habitantes. Existen 2,749 localidades, de las cuales 18 son urbanas y 2,731 rurales. En la zona urbana está contenida el 86.1% de la población y sólo el 13.9% vive en el medio rural.

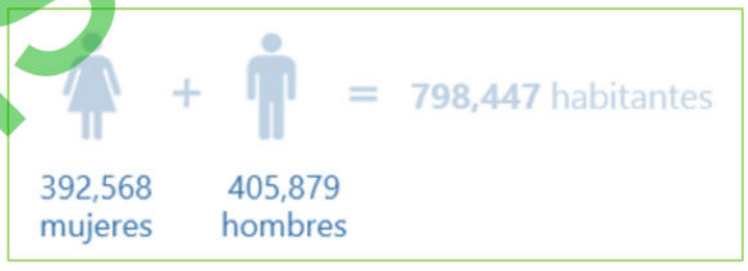


Figura IV-62. Distribución de la población a nivel estatal.

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

Consulta pública

170,167 son mujeres, lo que nos arroja una relación Hombre-Mujer de 1.06. La estructura de la población se muestra en la siguiente figura.

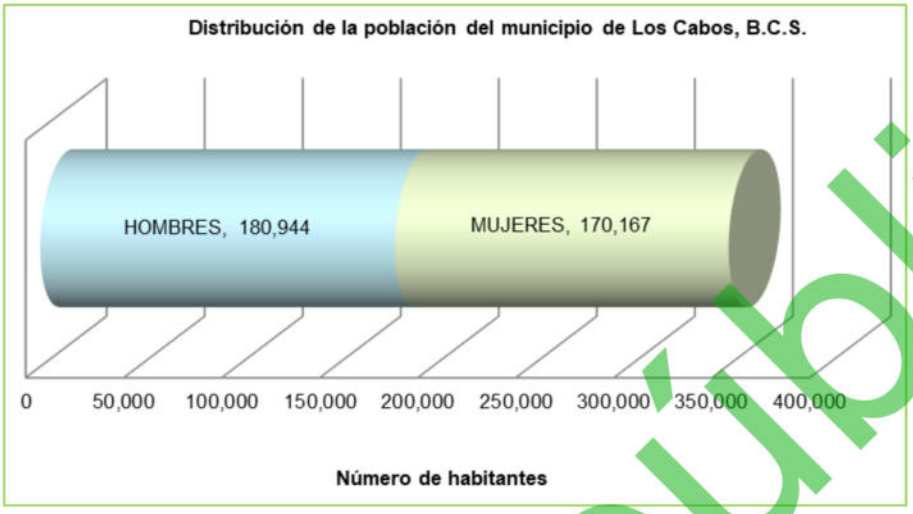


Figura IV-63. Distribución de la población del municipio de Los Cabos (INEGI, 2020).

La población en el municipio está distribuida en 736 localidades que varían en tamaño y número de habitantes (INEGI, 2020); entre el listado del municipio, la localidad de San José del Cabo es la localidad más cercana al proyecto en cuestión, esta cuenta con 136,285 habitantes de los cuales 70,202 son hombres y 66,083 mujeres representando el 38.82% del total de la población del municipio de Los Cabos (INEGI, 2020).

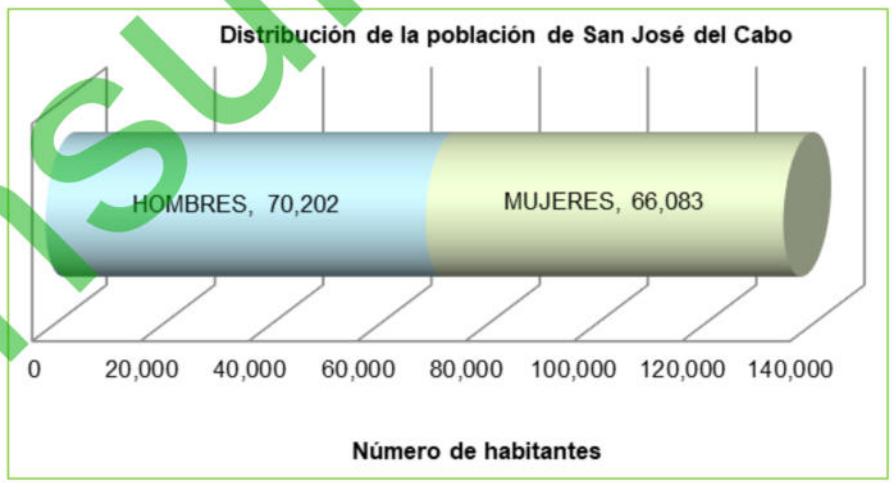


Figura IV-64. Distribución de la población de la localidad de San José del Cabo.

Consulta pública

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).

Del total de la población en el municipio de Los Cabos, se tiene que el 88.22% (506,213 habitantes) es derechohabiente de alguna institución de salud y el 11.78% (67,586) restantes no cuentan con afiliación de alguna de las instituciones presentes en el municipio. Dentro de las instituciones se tiene que el Seguro popular es la que registra un mayor número de derechohabientes (280,254); en la siguiente figura se detalla la condición de derechohabiencia por tipo de institución (INEGI, 2020).

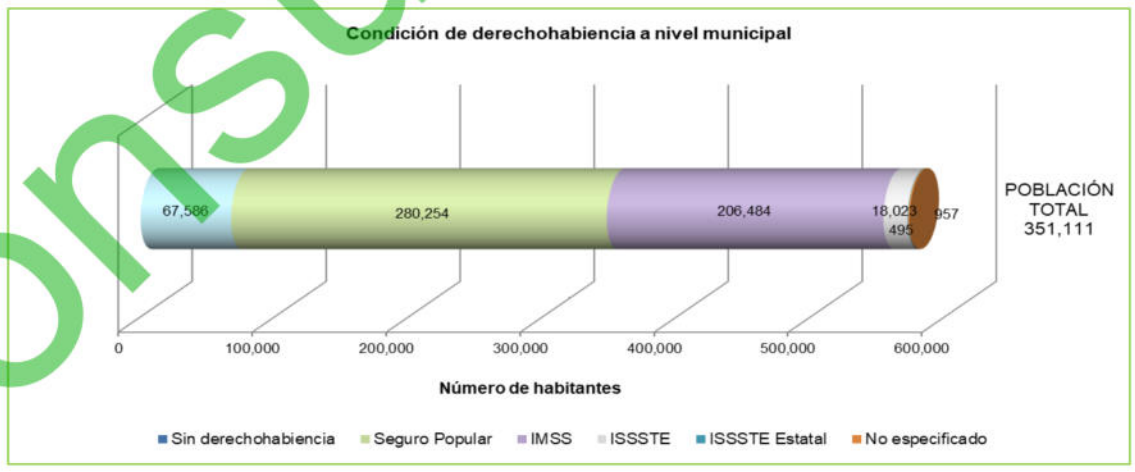


Figura IV-65. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud en el municipio de Los Cabos.

Consulta pública

El 89.21% de la población de San José del Cabo tiene acceso a servicios de salud de los cuales 111,159 habitantes son derechohabientes del Seguro Popular, 84,195 habitantes del Instituto Mexicano del Seguro Social, 9,231 habitantes son derechohabientes del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), mientras que 334 están afiliados al ISSSTE Estatal, el 10.79% de la población tiene que acudir a la casas de salud existentes o a servicios médicos particulares a fin de recibir los servicios de salud (INEGI 2020).

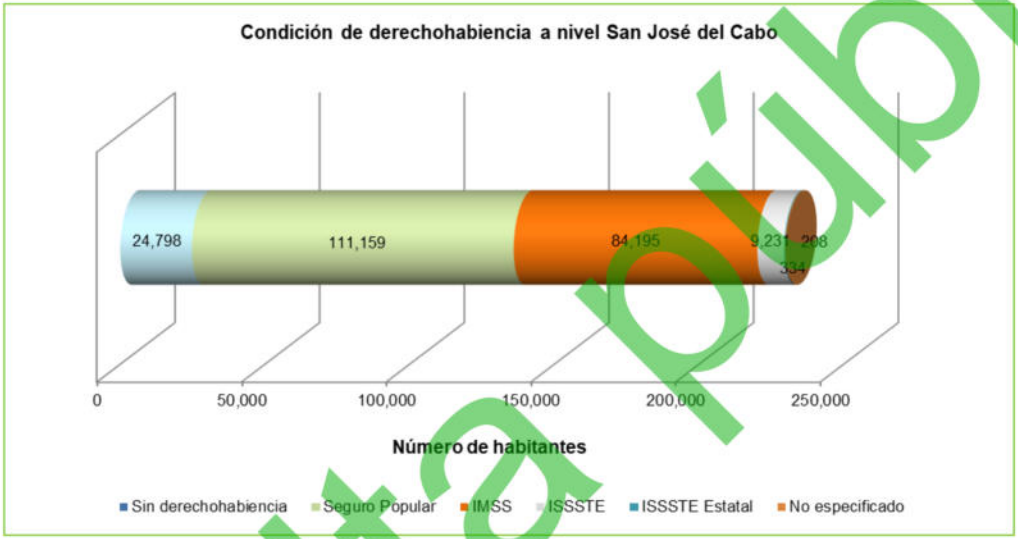


Figura IV-66. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud a nivel local.

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).

Consulta pública

De acuerdo al INEGI en San José del Cabo se tiene un grado promedio de escolaridad de 10.29, así el grado promedio de escolaridad de la población masculina es de 10.2 años y para la población femenina es de 10.29.

IV.2.3.4. Empleo

En cuanto a la situación de empleos y actividades económicas, en el municipio de Los Cabos que existe un total de 194,484 habitantes que se consideran dentro de la Población Económicamente Activa (PEA), misma que representa el 55.39% de la población total del municipio. La PEA se determina por el número de personas de 12 o más años que en la semana de referencia realizaron algún tipo de actividad económica (población ocupada) o bien buscaron incorporarse a algún empleo (población desocupada). De esta población solo 3,236 habitantes (0.92%) se encuentran desocupados o en busca de un empleo (INEGI, 2020).

La Población Económicamente Inactiva está definida por el número de personas de 12 años o más que la semana anterior a la entrevista no se encontraba ocupada, ni en situación de desocupación abierta, pero que declararon estar dispuestas a trabajar en forma inmediata. Para el municipio de Los Cabos la PEI es de 3,236 personas. Este rubro está conformado principalmente por estudiantes de diferentes niveles, personas que se dedican a quehaceres domésticos, jubilados y pensionados y personas incapacitadas permanentemente para realizar algún trabajo.

En cuanto a San José del Cabo podemos decir que de acuerdo al Sistema Nacional de Información Municipal el 98.29% de la Población Económicamente Activa (76,114 hab.) se encuentra ocupada (74,814 hab.), distribuida en tres diferentes sectores económicos, los cuales corresponde a Sector primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca), sector Secundario (minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad) y finalmente el sector turístico (comercio, turismo y servicios), siendo este último el más representado.

Consulta pública

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 público, red vial urbana, parques, jardines, mercado público, transportación, rastro, panteones, centro cultural, seguridad pública, tránsito, agua potable y alcantarillado (INEGI, 2020).

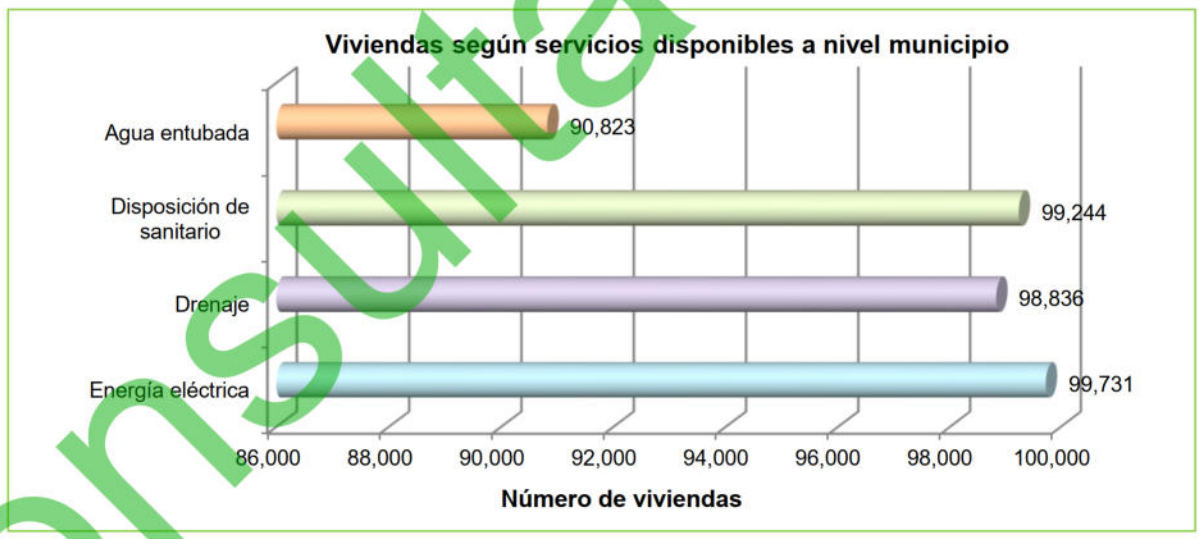


Figura IV-67. Viviendas según servicios disponibles en el municipio de Los Cabos.

En San José del Cabo se puede decir que en promedio el 98.47% de las viviendas cuentan con los servicios básicos como lo muestra la siguiente figura, habiendo un total de 46,933 viviendas particulares con un promedio de 3.36 habitantes por vivienda

Consulta pública

de las cuales el 10.20% son viviendas hechas de lámina de cartón, mientras que el 89.80% de las viviendas restantes están hechas de material (INEGI, 2020).

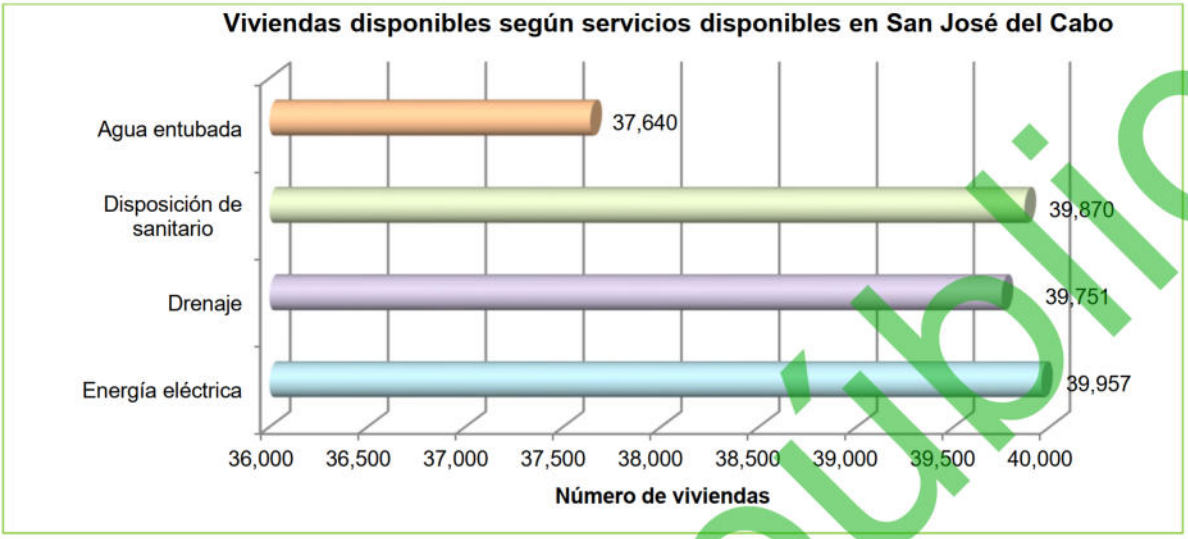


Figura IV-68. Viviendas que cuentan con servicios básicos en la localidad de Cabo San Lucas.

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).

Consulta pública

En el caso específico de la localidad de San José del Cabo, se tiene acceso a través de la carretera Transpeninsular a San José del Cabo.

IV.2.4. Diagnóstico ambiental

IV.2.4.1. Metodología

Para la elaboración del diagnóstico ambiental en el SA primeramente se analizó la información de las características del proyecto. Una vez realizado este proceso se procedió a valorar el estado de conservación o calidad de los hábitats del SA definido para el presente proyecto. Esta valoración, se realizó considerando los criterios que se enlistan más adelante, utilizando una escala cuantitativa de 1 a 5, que corresponde a las siguientes categorías de valor ambiental: “muy bajo” (1), “bajo” (2), “medio” (3), “alto” (4), y “muy alto” (5).

Naturalidad. Se caracterizan por mantener sus características naturales. Los hábitats no modificados por el hombre fueron calificados con el mayor valor (5) y los hábitats con una modificación total de los rasgos naturales tuvieron el valor mínimo (1).

Rareza. La rareza de un hábitat y de las especies que habitan en él, le confieren al sitio un valor mayor que aquellos que son más comunes de encontrar. Así, se valoró más alto a los sitios con una baja probabilidad de observar sus características ecológicas en otras regiones (5), y con el valor más bajo a aquellos sitios con características comunes a otras localidades (1); los valores intermedios corresponden a situaciones entre las anteriores.

Regeneración. A los hábitats que no se pueden 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.

Consulta pública

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 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

Consulta pública

(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.

IV.2.4.2. Descripción del estado preoperacional del SA

El SA donde se ubica el proyecto se distribuye en una superficie de 1,679.487 ha; con base en la reclasificación realizada, al interior del SA se desarrollan tres usos de suelo y/o vegetación, los cuales corresponden a Matorral sarcocaule (MSC), Selva baja caducifolia (SBC) y Sin vegetación aparente (DV). Aunado a esto, en seguida se presenta el análisis general de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos del SA y de la superficie requerida para el proyecto.

IV.2.4.2.1. Factores físicos

1. **Clima.** Conforme a lo que reporta INEGI, dentro del SA se registran dos subtipos de climas, los cuales corresponden a Muy seco muy cálido (BW(h')w) y a Muy seco cálido (BW(h')hw(x')), donde el primero es el que caracteriza al AP y se define como seco desértico, catalogado como el más seco de los secos, donde el grado de humedad que se obtiene del cociente de la precipitación entre la temperatura es menor de 22.9; muy cálido (temperatura media anual mayor a 22 ºC y del mes más frío mayor a 18 ºC); con régimen de lluvias en verano. En Baja California Sur es un subtipo de clima característico de las zonas de transición de Matorral xerófilo a Selva baja caducifolia.

Consulta pública

2. **Geología**. Dentro del SA se desarrollan dos tipos de rocas correspondientes a Granito (T(Gr)) y Granodiorita (K(Gd)), donde, ambos tipos se desarrollan al interior del AP.

3. **Fisiografía**. De acuerdo a la clasificación del INEGI (1995), fisiográficamente el área de estudio se encuentra en la Provincia Península de Baja California, en la Subprovincia del Cabo, la cual se extiende al sur del Trópico de Cáncer y es la parte final de la Provincia. Por el noroeste colinda con la discontinuidad Llanos de la Magdalena, único límite continental, hacia el oriente limita con el Golfo de California, en el sureste con el Océano Pacífico y por el sur con el Océano Pacífico y el Golfo de California. Ocupa una extensión de 7,612.67 km^2, que corresponden a una parte del municipio de La Paz y a la totalidad del municipio de Los Cabos.

4. **Topoformas**. El sistema de topoformas es un conjunto de formas que presenta el terreno asociadas entre sí, según algún patrón (o patrones) estructural(es) y/o degradativo(s) y, además presentan un mayor grado de uniformidad paisajística en relación a la unidad jerárquica que las comprende. En este sentido, al interior del SA, se presenta solo un sistema de topoforma correspondiente a Sierra baja de laderas tendidas con lomerío, el cual, caracteriza al AP y se define por estar entre los 10 y 300 msnm, estructuralmente se caracteriza por ser una línea de montañas con elevaciones poco considerables en el terreno geográfico, con laderas altas a través de lomeríos y sin pendientes tan abruptas.

5. **Suelos**. En las superficies del SA definido para el proyecto, se reporta la presencia de dos tipos de suelo, correspondientes a Regosol sódico (RGso) y de Arenosol (AR), donde, ambos se desarrollan en la superficie del AP.

6. **Hidrología superficial.** La cuenca hidrológica que engloba completamente a la zona de estudio es la Cuenca A; denominada La Paz — Cabo San Lucas. Esta cuenca se localiza sobre la vertiente del Golfo de California, 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. Esta cuenca a su vez se divide en las siguientes subcuencas: Cabo de San Lucas, Río San José, Arroyo

Consulta pública

Santiago, Las Palmas, La Paz y Arrollo Datilar, la Subcuenca donde se ubica el proyecto corresponde a la Subcuenca Arroyo Santiago. Específicamente en el área donde se pretende desarrollar el proyecto se tiene la presencia de un escurrimiento de tipo intermitente, que actualmente se utiliza como camino de paso de los pobladores locales, por ello con el objeto de no interrumpir su cauce se propondrá una vialidad y carril de desaceleración, donde se propondrán obras de drenaje de manera estratégica.

7. **Hidrología subterránea.** El SA se encuentra inmerso en el Acuífero Cabo Pulmo (0318), se ubica en la porción suroriental del estado de Baja California Sur, en el límite con el Golfo de Baja California y el Océano Pacífico, entre los paralelos 23° 00' y 23° 35' latitud norte y los meridianos 109° 20' y 109° 40' longitud oeste, abarcando una superficie de 627 km^2. Limita al norte con el mar de Cortés y Golfo de California, al este con el Océano Pacífico, al oeste con los acuíferos de Santiago y San José del Cabo, pertenecientes al estado de Baja California Sur y al sur con el Océano Pacífico. El 09 de noviembre del 2023 se publicó en 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 media anual de agua con un déficit de 0.000 Mm^3 anuales.

IV.2.4.2.2. 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 recorridos por las superficies durante cuatro días consecutivos en el mes de junio del 2025, obteniendo los siguientes resultados.

Consulta pública

- *Sistema Ambiental (SA).* Se obtuvo una riqueza de 34 especies, de las cuales 25 especies corresponden al grupo de las aves (73.53% de la riqueza total), 5 especies corresponden al grupo de mamíferos (14.71% de la riqueza total), y 4 especies corresponden al grupo de reptiles (14.29% de la riqueza total). En lo que respecta a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 34 especies registradas en el SA, solamente dos especies se encuentran enlistadas en dicha NOM, pertenecientes al grupo de los reptiles y enlistadas en la categoría de Amenazadas (A).

  Por otra parte, 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.

- *Área del Proyecto (AP).* Se obtuvo una riqueza de 31 especies, de las cuales, 22 corresponden al grupo de las aves (70.97% de la riqueza total), 5 especies a los mamíferos (16.13% de la riqueza total), y 4 especies en el grupo de los reptiles (12.90%). Conforme al cotejo de información con la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 31 especies registradas, solamente dos de ellas se encuentran en dicha NOM, siendo ambas pertenecientes al grupo de los reptiles y enlistadas en la categoría de Amenazadas (A).

2. *Flora*

En lo que a vegetación se refiere, con base en la reclasificación realizada, al interior del SA se reportan tres usos de suelo y/o vegetación los cuales corresponden a Matorral sarcocaule (MSC), Selva baja caducifolia (SBC) y a Sin vegetación aparente (DV). Por su parte, al interior del AP se desarrollan dos usos de suelo y/o vegetación, mismos que corresponden a Matorral sarcocaule (MSC) y a Sin vegetación aparente (DV), por lo que en el primer tipo se realizó un inventario de la flora existente mediante el levantamiento de sitios de muestreo de las especies vegetales tanto a nivel SA como a nivel proyecto (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

Consulta pública

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, en el SA se identificaron tres especies enlistadas en alguna categoría conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas corresponden a *Ferocactus townsendianus* (biznaga) clasificada como Amenazada (A), así como de *Gossypium davidsonii* (algodón) y *Lophocereus schottii* (garambullo) enlistadas en la categoría de Protección especial (Pr). Por otro lado, a nivel AP también se registraron estas mismas especies, por lo que, con el inventario se demuestra que en ambos niveles y superficies se desarrollan las mismas.

IV.2.4.2.3. Factores Socioeconómicos

1. ***Población.*** La localidad más cercana es San José del Cabo, la cual, cuenta con 136,285 habitantes de los cuales 70,202 son hombres y 66,083 mujeres representando el 38.82% del total de la población del municipio de Los Cabos.

2. ***Economía.*** De acuerdo al Sistema Nacional de Información Municipal, el 55.39% de la población en el municipio de Los Cabos se encuentra 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 identificó solamente dos unidades ambientales correspondientes a **Matorral sarcocaule y a Selva baja caducifolia**, tal y como se muestra en la Tabla IV-60; asimismo, por medio de la Tabla IV-61 se muestra la valoración de las especies relevantes de flora y fauna al interior del SA definido para el proyecto.

Tabla IV-62. Evaluación de los hábitats en el SA definido para el proyecto.

\ Hábitat / Criterios \	Matorral sarcocaule	Selva baja caducifolia	Sin vegetación aparente
Naturalidad	4	4	2
Rareza	2	2	4
Regeneración	3	3	3
Fragmentación	3	3	2

Consulta pública

\ Hábitat / Criterios \	Matorral sarcocaule	Selva baja caducifolia	Sin vegetación aparente
Vínculos ecológicos	2	2	2
Valor potencial	4	4	2
Áreas de reproducción y cría	4	4	2
Abundancia/riqueza de vida silvestre	4	4	2
Valor medio	**3.25**	**3.25**	**2.38**

Tabla IV-63. Valoración de especies relevantes del SA definido para el proyecto.

		Criterios	Categoría de riesgo	Distribución	Rareza	Valor medio
		Especie	Valor ambiental			
Fauna	Reptiles	*Callisaurus draconoides*	3	4	4	3.67
		Urosaurus nigricauda	3	4	4	3.67
		Aspidoscelis hyperythrus	1	2	2	1.67
		Aspidoscelis tigris	1	2	2	1.67
	Aves	*Zenaida asiatica*	1	2	2	1.67
		Columbina passerina	1	2	2	1.67
		Corvus corax	1	2	2	1.67
		Aphelocoma californica	1	2	2	1.67
		Falco sparverius	1	2	2	1.67
		Caracara plancus	1	2	2	1.67
		Mimus polyglottos	1	2	2	1.67
		Toxostoma cinereum	1	2	2	1.67
		Pipilo chlorurus	1	2	2	1.67
		Amphispiza bilineata	1	2	2	1.67
		Melanerpes uropygialis	1	2	2	1.67
		Dryobates scalaris	1	2	2	1.67
		Buteo jamaicensis	1	2	2	1.67
		Cardinalis cardinalis	1	2	2	1.67
		Cathartes aura	1	2	2	1.67
		Geococcyx californianus	1	2	2	1.67
		Haemorhous mexicanus	1	2	2	1.67
		Icterus cucullatus	1	2	2	1.67
		Callipepla californica	1	2	2	1.67
		Polioptila caerulea	1	2	2	1.67
		Phainopepla nitens	1	2	2	1.67
		Auriparus flaviceps	1	2	2	1.67
		Basilinna xantusii	1	2	2	1.67
		Campylorhynchus brunneicapillus	1	2	2	1.67
		Myiarchus cinerascens	1	2	2	1.67
	Mamíferos	*Urocyon cinereoargenteus*	1	2	2	1.67
		Odocoileus hemionus	1	2	2	1.67

Consulta pública

		Criterios	Categoría de riesgo	Distribución	Rareza	Valor medio
		Especie	Valor ambiental			
		Chaetodipus spinatus	1	2	2	1.67
		Lepus californicus	1	2	2	1.67
		Ammospermophilus leucurus	1	2	2	1.67
Flora	Arbóreo	*Bursera microphylla*	1	2	2	1.67
		Jatropha cinerea	1	2	2	1.67
		Cyrtocarpa edulis	1	2	2	1.67
		Bursera hindsiana	1	2	2	1.67
		Lysiloma candidum	1	2	2	1.67
		Bursera fagaroides	1	2	2	1.67
		Parkinsonia florida	1	2	2	1.67
		Forchhammeria watsonii	1	2	2	1.67
	Arbustivo	*Ruellia californica*	1	2	2	1.67
		Euphorbia californica	1	2	2	1.67
		Desmanthus fruticosus	1	2	2	1.67
		Fouquieria diguetii	1	2	2	1.67
		Acaciella goldmanii	1	2	2	1.67
		Caursetia glandulosa	1	2	2	1.67
		Simmondsia chinensis	1	2	2	1.67
		Turnera diffusa	1	2	2	1.67
		Mimosa tricephala	1	2	2	1.67
		Gossypium davidsonii	2	2	2	2.00
		Colubrina viridis	1	2	2	1.67
		Aldama brandegeei	1	2	2	1.67
		Solanum hindsianum	1	2	2	1.67
		Bourreria sonorae	1	2	2	1.67
		Diospyros intricata	1	2	2	1.67
		Indigofera fruticosa	1	2	2	1.67
		Castela peninsularis	1	2	2	1.67
		Karwinskia humboldtiana	1	2	2	1.67
		Condea laniflora	1	2	2	1.67
		Ebenopsis confinis	1	2	2	1.67
		Adelia virgata	1	2	2	1.67
		Bebbia atriplicifolia	1	2	2	1.67
		Erythrostemon pannosus	1	2	2	1.67
		Condalia globosa	1	2	2	1.67
	Plantas crasas	*Stenocereus gummosus*	1	2	2	1.67
		Cylindropuntia cholla	1	2	2	1.67
		Pachycereus pringlei	1	2	2	1.67
		Stenocereus thurberi	1	2	2	1.67
		Ferocactus townsendianus	3	2	2	2.33
		Opuntia molesta	1	2	2	1.67

Consulta pública

		Criterios	Categoría de riesgo	Distribución	Rareza	Valor medio
		Especie	Valor ambiental			
		Cochemiea armillata	1	2	2	1.67
		Cochemia schumannii	1	2	2	1.67
		Lophocereus schottii	3	2	2	2.33
	Herbá	*Bouteloua barbata*	1	2	2	1.67
		Euphorbia leucophylla	1	2	2	1.67
Valor medio						**1.74**

De acuerdo con la evaluación del SA se observa que para el caso del hábitat se obtuvo un valor medio de 3.25 tanto para el Matorral sarcocaule, así como para la Selva baja caducifolia que se desarrollan en el SA, por lo que, aún con el desarrollo del proyecto, existirán superficies dentro del SA con capacidad de ser hábitat para especies de flora y fauna.

Asimismo, el AP se puede considerar con sitios pocos importantes de reproducción y crianza de fauna silvestre, dado que, de las 31 especies de fauna registradas en el AP, solamente dos de ellas se encuentra incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales, se enlistan en la categoría de Amenazadas (A), todas correspondientes al grupo de reptiles.

IV.2.4.4. Conclusiones

1. El 95.86% de la superficie total del SA (1,679.487 ha) se encuentra en buen estado de conservación.

2. Con el desarrollo del proyecto se pretende afectar una superficie de 78.453 ha, que, respecto a la superficie total del SA, el proyecto solamente representa el 4.67% del interior del SA (1,679.487 ha).

3. La riqueza de especies de flora en el SA fue de 43 (R = 43), mientras que en la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto es de 38 especies (R= 38).

4. Se registraron tres especies de flora silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la superficie del proyecto, sin embargo, como medida de mitigación se ejecutara el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre,

Consulta pública

en donde, se asegura que la diversidad de especies de flora al interior del AP se mantiene.

5. Respecto a las especies de fauna silvestre, en el SA se obtuvo una riqueza de 34 especies (R= 34), por otro lado, a nivel AP, la riqueza obtenida fue de 31 especies (R= 31), las cuales, se desarrollan también en el SA.

6. No se identificaron especies de fauna que sean exclusivas de la superficie donde se ejecutará el proyecto.

7. Respecto a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 31 especies registradas en el AP, solamente dos de ellas se encuentran en alguna categoría, las cuales corresponden a la categoría de Amenazadas (A) del grupo de reptiles.

8. Con la aplicación de la medida de mitigación (Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre) se asegura que la diversidad de especies de fauna al interior del SA se mantiene.

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, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigan.

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 9
V.3. VALORACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS 11
V.3.1. Rango de importancia en la etapa de Preparación del sitio 19
V.3.2. Rango de importancia en la etapa de Construcción 23
V.3.3. Rango de importancia en la etapa de Operación y mantenimiento 26
V.4. IMPACTOS RESIDUALES 29
V.5. IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS 30
V.6. CONCLUSIONES 31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla V-1. Impactos ambientales identificados. 3
Tabla V-2. Matriz de identificación de impactos ambientales del proyecto. 8
Tabla V-3. Matriz de clasificación de impactos ambientales del proyecto. 10
Tabla IV-4. Descripción de las clases de impacto. 13
Tabla V-5. Matriz de valoración de impactos del proyecto. 14

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura V-1. Rango de importancia de los impactos identificados en la etapa de Preparación del sitio. 19
Figura V-2. Rango de importancia de los identificados en la etapa de Construcción. 24
Figura V-3. Rango de importancia de los impactos identificados en la etapa de Operación y mantenimiento. 27

Consulta pública

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) es un documento técnico de carácter interdisciplinario que está destinado a predecir, identificar, valorar y considerar medidas preventivas o corregir las consecuencias de los efectos ambientales que determinadas acciones antrópicas pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno. Su finalidad es que la autoridad de aplicación tome decisiones respecto a la conveniencia ambiental y social de la generación de nuevos proyectos en un determinado ámbito geográfico. Estos proyectos (que pueden abarcar la construcción de plantas de procesos químicos, obras de infraestructura como carreteras, proyectos mineros, barrios de viviendas, etc.) tienen un común denominador: la obra en cuestión generará cambios irreversibles en el ambiente cercano y en las condiciones de vida de una sociedad. De allí la importancia del EsIA, que debe presentarse a la autoridad de aplicación para que ésta, luego de analizarlo y, si corresponde, lo apruebe mediante la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), antes de que comiencen las obras (Coria, 2008).

El EsIA abarca la consideración de las posibles alteraciones ocasionadas por la puesta en marcha de un determinado proyecto en sus distintas etapas, realizando una comparación entre el estado de situación del ambiente anterior al proyecto (situación sin proyecto), y las consecuencias que el desarrollo del mismo podrá causar en sus diferentes etapas de realización (preliminar, ejecución y operación) en el Sistema Ambiental y área de influencia (Coria, 2008).

En el presente Capítulo se presenta la metodología empleada para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que se generarán con la ejecución del proyecto denominado “Nine Palms Resort”, el cual consiste en la Preparación del sitio, Construcción y de la Operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), que contempla la siguiente infraestructura: Áreas de conexión con la naturaleza, Lotes tipo A, Lotes tipo B, Vialidades, Área de uso especial, Lotes tipo

Consulta pública

C, Áreas comunes, Estacionamiento, Departamentos, Alberca/bar, Hotel, Amenidades, Camino a la playa, Planta desalinizadora y PTAR.

La elaboración del presente Capítulo retoma información presentada en los Capítulos II, IV del presente estudio, los cuales hacen referencia a la descripción técnica del proyecto, actividades a realizar en las diferentes etapas y, las condiciones actuales de los diferentes componentes del SA (flora, fauna, suelo, aire, 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. Asimismo, 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

Consulta pública

información pueden realizarse algunos ajustes para su adaptación a proyectos diferentes.

Con la finalidad de poder identificar los impactos potenciales que el proyecto causará durante sus diferentes etapas, se procedió a analizar la correlación entre los atributos ambientales y actividades o acciones que involucra el proyecto. Para de ahí poder derivar los impactos efectivos con base a la matriz de identificación de impactos.

Tales impactos fueron separados con base a cada una de las etapas del proyecto, como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla V-1. Impactos ambientales identificados.

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse
Etapa de Preparación del sitio		
1. Deslinde y medición del terreno.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
2. Limpieza y deshierbe manual y con machete.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
3. Actividades de rescate de flora y fauna silvestre.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	·Conservación del hábitat de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.

Consulta pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse
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	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje
	Social	Opinión pública.
7. Excavación y relleno de zanjas para servicios.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
8. Disposición de residuos.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Agua	Calidad del agua.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
Etapa de Construcción		

Consulta pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse
1. Excavación, relleno y compactación del suelo para instalación de infraestructura.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
2. Cimentación.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
3. Construcción de las obras del desarrollo 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.
	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.

Consulta Pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse
	Social	Vías de comunicación.
	Social	Opinión pública.
6. Instalación de servicios.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Calidad del agua.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Vías de comunicación.
	Social	Opinión pública.
7. Operación de maquinaria y equipo.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje
	Social	Opinión pública.
8. Limpieza del sitio.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Disminución de fauna nociva.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
Etapa de Operación y mantenimiento		
1. Tránsito del proyecto.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna y calidad del hábitat.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.

Consulta pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse
	Social	Vías de comunicación.
2. Generación de residuos.	Aire	Generación de polvos.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Opinión pública.
3. Mantenimiento de instalaciones del desarrollo.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Social	Generación de empleo.
4. Conservación de áreas de vegetación.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Social	Generación de empleo.

Una vez definidas las listas anteriores, se determinaron y evaluaron las alteraciones que pueden causar sobre el ambiente dichas actividades y los factores ambientales que pueden resultar afectados. Se analizaron los efectos considerando tiempo y espacio por cada etapa del proyecto (Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento).

La elección de la metodología aquí empleada respondió, por un lado, a las sugerencias encontradas en la literatura y por otro lado a las características propias del proyecto que consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario, específicamente de un Desarrollo turístico y sus obras complementarias, 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 del proyecto.

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	Excavación, relleno y compactación del suelo	Cimentación y establecimiento de la base	Construcción de las obras del desarrollo	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 del proyecto.

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	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**
Total: influencia generalizada	**8**

Consulta pública

Momento (Mo)	
Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.	
Inmediato: tiempo transcurrido nulo	**4**
Corto plazo: inferior a un año	**4**
Mediano plazo: entre 1 y 5 años	**2**
Largo plazo: más de 5 años	**1**

Persistencia (Pe)	
Tiempo que permanece el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retorna a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.	
Efecto fugaz: menos de un año	**1**
Efecto temporal: entre 1 y 10 años	**2**
Efecto permanente: superior a los 10 años	**4**

Recuperabilidad (Rv)	
Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación por medio de intervención humana.	
Recuperable totalmente en forma inmediata	**1**
Recuperable totalmente a medio plazo	**2**
Irrecuperable	**4**

Certidumbre (Ce)	
Grado de seguridad con el que se espera que se produzca el efecto.	
Improbable	**1**
Probable	**2**
Cierto	**3**

Una vez calificados los impactos con los diferentes criterios se calcula la importancia del impacto a partir de la siguiente fórmula:

$$I = \pm (In + EX + Mo + Pe + Rv + Ce)$$

Consulta pública

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

Tabla IV-4. Descripción de las clases de impacto.

Clase de impacto	Descripción
Impacto crítico	Permanente, extensivo, directo o indirecto; efecto cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Produce una pérdida permanente de la calidad ambiental, sin recuperación con adopción de medidas correctoras o protectoras.
	Se trata de un impacto irrecuperable.
Impacto altamente significativo	Permanente, extensivo, directo o indirecto; de alta y media probabilidad de ocurrencia, existan o no medidas para mitigarlo.
	Permanente, puntual, indirecto con alta probabilidad de ocurrencia.
Impacto moderadamente significativo	Permanente, directo, puntual con alta probabilidad de ocurrencia.
	Permanente, directo o indirecto, puntual, con media y baja probabilidad de ocurrencia.

Consulta pública

Clase de impacto	Descripción
	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-5. Matriz de valoración de impactos del proyecto.

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
Etapa de Preparación del sitio									
1. Deslinde y medición del terreno.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
2. Limpieza y deshierbe manual y con machete.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Vegetación	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
	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
3. Rescate de flora y fauna silvestre.	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.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-2	-1	-4	-2	-2	-3	-14
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Vías de comunicación.	1	2	4	1	1	3	12
	Social	Opinión pública.	1	2	4	1	1	3	12
6. Operación de maquinaria y equipo.	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Vegetación	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	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12

Consulta pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
	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 de Construcción									
1. Excavación, relleno y compactación del suelo para instalación de infraestructura.	Aire	Generación de polvos.	-4	-1	-4	-1	-1	-3	-14
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-3	-1	-4	-1	-2	-3	-14
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	2	3	12
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Opinión pública.	-1	-2	-4	-1	-1	-2	-11
2. Cimentación.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-2	-1	-2	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	2	3	12
	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	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	2	3	12
	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

Consulta pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
	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 residuos sólidos y líquidos.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Agua	Calidad del agua.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Fauna silvestre	Fauna nociva.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Legislación.	1	1	4	1	2	3	12
	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	2	3	12
	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	Compactación del suelo.	-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

Consulta pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
	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
	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 de 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

V.3.1. Rango de importancia en la 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.

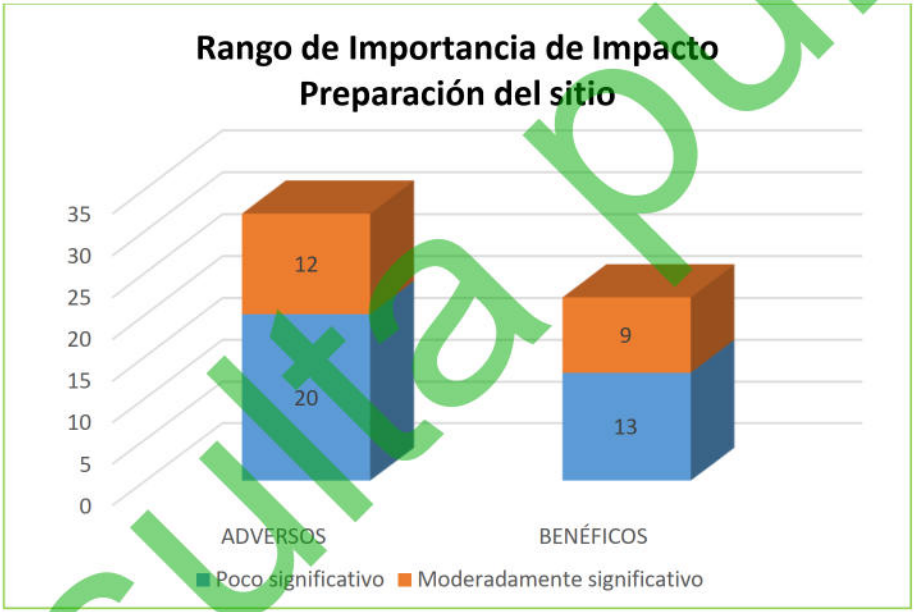


Figura V-1. Rango de importancia de los impactos identificados en la etapa de Preparación del sitio.

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 y por la actividad de la maquinaria y equipo que se encuentre laborando dentro del proyecto, Este efecto se presentará principalmente sobre las áreas destinadas a las construcciones del proyecto. 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,

Consulta pública

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, 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. La importancia de este impacto se deriva principalmente a que el factor que será afectado es uno de los recursos naturales más importantes en el que se llevan a cabo una serie de procesos, teniendo la capacidad de albergar elementos naturales y seres vivos.

Disminución de la cobertura y densidad de vegetación forestal vegetal por efecto de las actividades de remoción

Con las actividades que contempla el proyecto durante la fase de Preparación del sitio, se tendrá una reducción en la abundancia, siendo uno de los efectos más representativo de la remoción de la vegetación, dado que, el proyecto consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), a desarrollarse sobre una superficie total de 78.453 ha, donde se estarán realizando actividades de remoción de vegetación forestal, superficie que de acuerdo a los recorridos realizados se identificaron solamente tres especies de flora enlistadas bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010, mismas que se enlistan en el Capítulo IV de esta MIA-P.

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

Consulta pública

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 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 31 especies (R= 31), de las cuales, solamente dos especies se encuentran enlistadas

Consulta pública

conforme a la NOM-059-SEMARNAR-2010 en la categoría de Amenazadas (A), siendo estas *Callisaurus draconoides* y *Urosaurus nigricauda*, ambas pertenecientes al grupo de los reptiles.

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 y calidad del paisaje que se presenta en el proyecto, se debe a la ejecución de las actividades de limpieza y deshierbe manual con machete, remoción de vegetación y la operación de maquinaria de equipo, siendo la actividad de remoción de vegetación la que causará mayor impacto sobre este elemento, ya que se tendrá un cambio evidente en la disminución de la vegetación. Las plantas que conforman la vegetación de Matorral sarcocaule en una superficie de 75.591 ha que serán afectadas con la ejecución de las actividades del proyecto es una de los principales elementos que repercuten en la vista de la zona, lo que hace que se trate de un paisaje de valor alto. 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 de San José del Cabo.

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

Consulta pública

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. La importancia de este impacto se debe a que se presentará en zonas muy localizadas con respecto a la superficie del SA y puede ser mitigado con la aplicación correcta de las medidas propuestas.

Disminución de la superficie de captura de agua

Con la ejecución de las actividades de la etapa Preparación del sitio se afectará la captura de agua y distribución de los flujos hidrológicos dentro de la superficie en donde se ejecuten las actividades, esto ocasionado por la compactación del suelo, por lo tanto, se trata de impacto valorado como *moderadamente significativo*, presentándose de manera segura, con un grado de incidencia de acción inmediato una vez que se realicen las construcciones, actuando sobre una superficie del proyecto muy localizada con poca capacidad de recuperarse después de ser modificado. Su importancia se debe a que se involucra un elemento ambiental de vital importancia en los ciclos del ecosistema. Por otra parte, en la ejecución del proyecto se contempla el desarrollo de Áreas de conexión con la naturaleza y Áreas comunes, las cuales, actuarán como una superficie donde se pueda realizar la captura de agua. Su importancia se debe a que se involucra un elemento ambiental de vital importancia en los ciclos del ecosistema.

V.3.2. Rango de importancia en la etapa de Construcción

Durante la etapa de Construcción, se producirán un total de 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

Consulta pública

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.

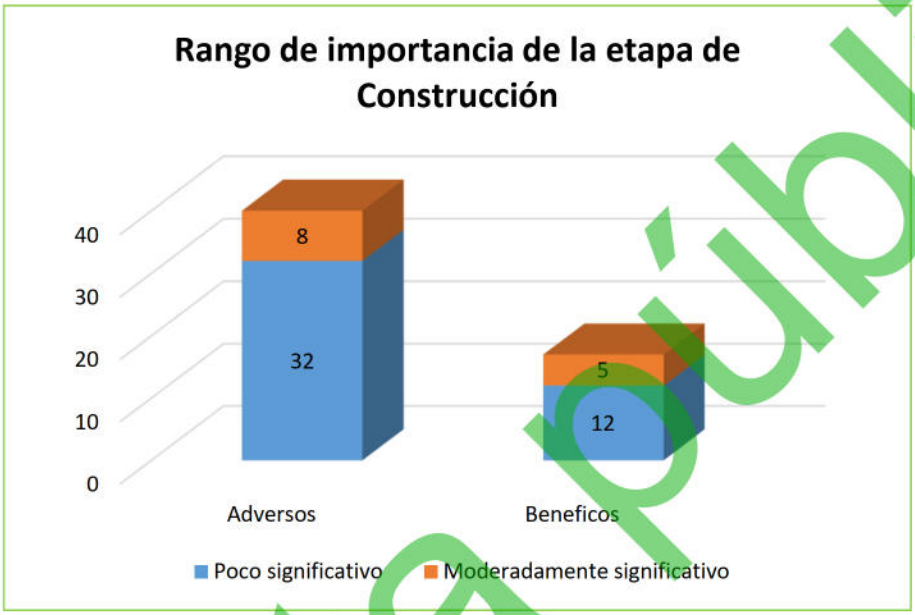


Figura V-2. Rango de importancia de los identificados en la etapa de Construcción.

Disminución de la calidad del suelo por el establecimiento del proyecto

Este impacto ocurrirá sobre la capa de suelo de zonas destinadas a las construcciones, por las actividades de excavación, relleno y compactación del suelo para la instalación de las construcciones y por la cimentación. En un principio consistirá en alteraciones físicas, aunque posteriormente, una vez que el suelo sea mezclado y quede cubierto por las construcciones, perderá cualidades químicas y biológicas. Este impacto es valorado como *moderado* y los criterios que más determinan su valor son su persistencia de largo plazo, con un grado de incidencia de acción inmediato una vez que inicie la ejecución de las actividades, actuando sobre un área con poca capacidad de recuperarse después de ser modificado. Este es un efecto de poca extensión, además, una vez que se realicen las construcciones existirá sellamiento de las superficies, por lo que, disminuirá la erosión del suelo. La importancia de este impacto se deriva principalmente a que el factor que será afectado es uno de los recursos

Consulta pública

naturales más importantes en el que se llevan a cabo una serie de procesos con la capacidad de albergar elementos naturales y seres vivos.

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 en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias). El valor de este impacto resulta por su persistencia, menor recuperabilidad y reversibilidad. De cualquier manera, el efecto será sobre una fauna compuesta de animales terrestres pequeños con alto grado de tolerancia a la presencia humana y habituada a vivir en un medio fragmentado, por lo tanto, el impacto se considera *moderadamente significativo* y podrá ser mitigado por la ejecución de las medidas propuestas para la protección de las especies de fauna que se distribuyan en la superficie del proyecto y zonas aledañas. El valor de importancia de este impacto es bajo debido a que se trata de un efecto muy localizado sobre una fauna compuesta de animales terrestres pequeños con tolerancia a un alto grado de presencia humana.

Disminución en la calidad del aire

El impacto sobre el factor aire será provocado por la generación de polvos y ruidos durante las actividades de construcción de las obras del proyecto, generada principalmente por los cortes y excavación de las superficies del terreno que serán destinadas para el acondicionamiento de cada una de las obras, cuyas actividades implican operación de maquinaria y equipo. La magnitud de este impacto se 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.

Consulta pública

Reducción de la naturalidad del paisaje

El impacto de la construcción del proyecto sobre la naturalidad del paisaje se debe a que el proyecto "Nine Palms Resort" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, 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 de San José del Cabo y contribuirá a la mejora de la calidad ambiental. De cualquier manera, este efecto es 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, como se menciona, en los alrededores de la región de San José del Cabo 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 dentro de esta superficie, ocasionado por la compactación del suelo y modificación de los escurrimientos superficiales, por lo tanto, se trata de un impacto valorado como *moderadamente significativo*, presentándose con un grado de incidencia de acción inmediato una vez que se realicen las construcciones, actuando sobre un área muy localizada con poca capacidad de recuperarse después de ser modificado. Su importancia se debe a que se involucra un elemento ambiental de vital importancia en los ciclos del ecosistema.

Por otra parte, en la ejecución del proyecto se contempla el desarrollo de Áreas de conexión con la naturaleza y Área comunes, las cuales, actuarán como una superficie donde se pueda realizar la captura de agua.

V.3.3. Rango de importancia en la etapa de Operación y mantenimiento

El número de impactos adversos que se pueden producir por la operación del proyecto es de 10, aunque ninguno se valora como crítico ni severo y sólo 5 de ellos se valoran

Consulta pública

como moderadamente significativos, el resto son compatibles con el medio. Los impactos adversos más importantes se pueden presentar debido al tránsito 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.

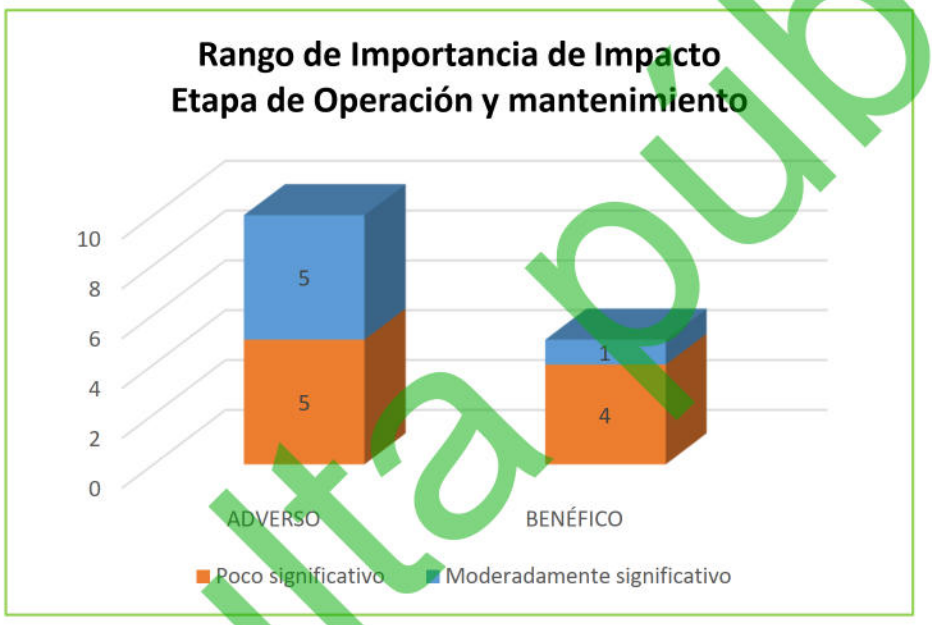


Figura V-3. Rango de importancia de los impactos identificados en la etapa de Operación y mantenimiento.

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

Consulta pública

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 pueda desplazar hacia zonas mejores conservadas en donde tenga óptimos de sobrevivencia. Este efecto fue valorado como *moderadamente significativo*, debido a que tendrá una afectación segura y de manera inmediata al ejecutarse las actividades 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 las Áreas de conexión con la naturaleza, Áreas comunes. 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 la región de Los Cabos se han ido generando cambios por el crecimiento urbano de la zona por lo que la aparición

Consulta pública

de elementos extraños es una condición notable que se ha venido presentando desde hace tiempo, lo que determina que el impacto no será de gran importancia. Este efecto es valorado como *moderado* debido a su limitada extensión, a que se trata de un efecto con un grado de incidencia medio que aparecerá de manera inmediata al ejecutarse las actividades y con poca posibilidad de volver al estado original después de ser modificado. La importancia de este impacto se debe su recuperabilidad parcial, ya que el paisaje sufre cambios en cuanto a la estructura pasando a consolidar un nuevo paisaje que integra los nuevos elementos.

Disminución 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. Cabe recordar que dentro del AP se mantendrán superficies permeables y se ejecutará un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre con la finalidad de no comprometer la captura de agua y de recuperarla en aquellas zonas donde se reubique la flora silvestre. 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.

Consulta pública

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.

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 Sistema Ambiental (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 han propuesto medidas.

Consulta pública

2. De acuerdo a la zona donde se ubica el proyecto, se determina que, con el paso de los años, parte del Sistema Ambiental, así como la región de Los Cabos 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 78.453 ha, misma que, representa el 4.67% de la superficie que ocupa el SA delimitado para el proyecto, la cual es de 1,679.487 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.

V.6. CONCLUSIONES

Con el desarrollo del proyecto "Nine Palms Resort", se generarán una serie de impactos acumulativos, los cuales, no serán significativos de acuerdo a la superficie del proyecto (78.453 ha) y que, en comparación con la superficie del SA (1,679.487 ha), solo representa el 4.67%, aunado esto, el SA también se ha visto afectado por diferentes actividades tales como el crecimiento urbano, pesca, agricultura, entre otras; por lo cual, presenta un grado de perturbación ambiental debido a estas actividades.

Asimismo, el proyecto, presentara alteraciones en los factores tales como la flora y fauna, esto al realizar las actividades de remoción de vegetación, disminuyendo la superficie de cobertura, densidad, hábitat y desplazamiento de aquellas especies que se encuentren enlistadas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMANART-2010, así como especies de lento crecimiento y movilidad, sin embargo, a través de los indicadores se proporciona herramientas para una mejor propuesta de medidas ambientales, las cuales se exponen en el Capítulo VI, donde, se podrán prevenir, mitigar y/o compensar dichos impactos, así como la aplicación de los Programas referentes al rescate de flora y fauna.

Dichos impactos también se reflejarán en los atributos escénicos del SA, junto con la construcción del Desarrollo turístico y sus obras complementarias, generará impactos

Consulta pública

poco mitigables sobre la calidad paisajista, sin embargo, a largo plazo, este se integrará con la naturaleza del lugar, creando otro tipo de paisajes que favoreciendo sus condiciones.

Con la evaluación de impactos generados por el proyecto, se prevé que los impactos más significativos y moderados se encuentren en el medio biótico y abiótico, no obstante, se podrán amortiguar con la aplicación de las medidas de mitigación y/o prevención, por lo cual la mayoría de impactos reducirán su valor a poco moderados y poco significativos. Es importante señalar que los impactos generados en el suelo (estructura, propiedad físicas y químicas), serán acumulativos y poco mitigables debido a las construcciones del Desarrollo turístico y sus obras complementarias que implican compactación del suelo y áreas sellables.

Por lo anterior, el desarrollo del proyecto “Nine Palms Resort”, es viable bajo el desarrollo de sus actividades y obras contempladas en el presente documento, así como procurará la estricta vigilancia de la implementación de las medidas de mitigación de los impactos ambientales generados, por lo cual se permitirá mantener los niveles de presión actual, evitando la afectación de especies en riego y su poblaciones, así mismo tomando, en consideración que la zona cercana, se encuentran en desarrollo y crecimiento se contempla que, a mediano plazo, se vuelva una necesidad la conformación de proyectos similares o complementarios para las actividades que actualmente se desarrollan en la zona, permitiendo el incremento de actividades en la región y contribuyendo en la calidad de vida para los pobladores.

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE i
ÍNDICE DE TABLAS ii
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 1
VI.1. MEDIDAS PREVENTIVAS 1
VI.1.1. Etapa de Preparación del sitio 1
VI.1.2. Etapa de Construcción 10
VI.1.3. Etapa de Operación y mantenimiento 21
VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 24
VI.2.1. General 24
VI.2.1.1. Objetivos particulares 24
VI.2.2. Alcances 24
VI.2.3. Fichas técnicas para el seguimiento de las medidas propuestas 25
VI.2.3.1. Efectuar riegos frecuentes en áreas de suelo desnudo 25
VI.2.3.2. Uso de sanitarios portátiles 27
VI.2.3.3. Ejecución de las actividades del proyecto de manera paulatina 28
VI.2.3.4. Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo 30
VI.2.3.5. Mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo, abastecimiento de aceites y combustibles fuera de la superficie del proyecto 31
VI.2.3.6. Establecer un horario diurno de actividades 34
VI.2.3.7. Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre 36
VI.2.3.8. Ejecutar un Programa de ahuyentamiento, rescate y/o translocación de fauna silvestre 38
VI.2.3.9. Impartir pláticas de educación ambiental 44
VI.2.3.10. Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre 47
VI.2.3.11. Establecer un reglamento interno 49
VI.2.3.12. Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán recolectados, triturados y almacenados para su posterior utilización 51
VI.2.3.13. Cubrir con lonas los camiones encargados de transportar el material pétreo 53
VI.2.3.14. Respetar los límites máximos permisibles en la emisión de gases contaminantes y ruidos 54
VI.2.3.15. Recolección y disposición final de los residuos líquidos 57

Consulta pública

VI.2.3.16. Colocar contenedores con tapa para el manejo y disposición final de residuos sólidos 59
VI.2.3.17. Retirar la capa de suelo fértil previo al inicio de construcción 62
VI.2.3.18. Contratación de empresa externa para manejo y disposición final de residuos peligrosos 64
VI.2.3.19. Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades 66
VI.2.3.20. Apagar los motores que requieren diésel y/o gasolina 68
VI.2.3.21. Retirar todas las máquinas y equipo al concluir con las actividades 70
VI.2.3.22. Contratación de una empresa externa para el manejo y disposición final de lodos generados por las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) 72
VI.2.3.23. Delimitación de las áreas de trabajo y colocación de barreras físicas 74
VI.3. INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS 76
VI.3.1. Seguimiento y Monitoreo 76
VI.3.1.1. Bitácora para la etapa de Preparación del sitio 77
VI.3.1.2. Bitácora para la etapa de Construcción 78
VI.3.1.3. Bitácora para la etapa de Operación y mantenimiento 79
VI.3.2. Indicadores de éxito 79
VI.3.3. Evaluación de la funcionalidad de las medidas 80
VI.3.4. Verificación y acciones correctivas 80
VI.3.5. Cronograma de actividades del programa de vigilancia ambiental 81

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. 11
Tabla VI-3. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de Operación y mantenimiento. 22
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. 25
Tabla VI-5. Ficha técnica de la medida: Uso de sanitarios portátiles. 27
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. 28

Consulta pública

Tabla VI-7. Ficha técnica de la medida: Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo. 30
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..... 31
Tabla VI-9. Ficha técnica de la medida: Establecer un horario diurno de actividades. 34
Tabla VI-10. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre..... 36
Tabla VI-11. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un Programa de ahuyentamiento, rescate y/o translocación de fauna silvestre. 38
Tabla VI-12. Ficha técnica de la medida: Impartir pláticas de educación ambiental..... 44
Tabla VI-13. Ficha técnica de la medida: Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre. 47
Tabla VI-14. Ficha técnica de la medida: Establecer un reglamento interno..... 49
Tabla VI-15. Ficha técnica de la medida: Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán recolectados, triturados y almacenados para su posterior utilización. 51
Tabla VI-16. Ficha técnica de la medida: Cubrir con lonas los camiones encargados de transportar el material pétreo..... 53
Tabla VI-17. Ficha técnica de la medida: Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos. 54
Tabla VI-18. Ficha técnica de la medida: Recolección y disposición final de los residuos líquidos. 57
Tabla VI-19. Ficha técnica de la medida: Colocar contenedores con tapa para la recolección de cualquier tipo residuo, desecho de obra, basura doméstica, etc. 59
Tabla VI-20. Ficha técnica de la medida: Retiro y disposición de la capa de suelo fértil. 62
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. 64
Tabla VI-22. Ficha técnica de la medida: Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades. 66
Tabla VI-23. Ficha técnica de la medida: Apagar los motores que requieren diésel y/o gasolina..... 68
Tabla VI-24. Ficha técnica de la medida: Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la construcción. 70
Tabla VI-25. Ficha técnica de la medida: Ficha técnica de la medida: Contratación de empresa externa para el manejo y disposición final de lodos generados por las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). 72

Consulta pública

Tabla VI-26. Ficha técnica de la medida: Delimitación de las áreas de trabajo y colocación de barreras físicas. 74
Tabla VI-27. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Preparación del sitio. 77
Tabla VI-28. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Construcción..... 78
Tabla VI-29. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Operación y mantenimiento. 79
Tabla VI-30. Cronograma de actividades de las medidas propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA). 82

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 "Nine Palms Resort". 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 poco significativos y moderadamente significativos. A través de la siguiente tabla se describen las actividades de prevención y mitigación de los impactos potenciales durante esta etapa.

Consulta pública

Tabla VI-1. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de Preparación del sitio.

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
Desmonte	Suelo	Disminución de la calidad del suelo	Efectuar riegos frecuentes con agua tratada, en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas de despalme, para evitar la erosión del suelo.	Se efectuarán de 2 a 4 riegos por semana en las áreas de despalme.	Mitigación	Bitácora diaria de seguimiento y evidencia fotográfica.	Durante y posterior a la ejecución del proyecto.
			Se colocarán sanitarios portátiles en proporción de uno por cada 20 trabajadores, para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Colocación de sanitarios portátiles uno por cada 20 trabajadores.	Preventiva	Cantidad de sanitarios colocados en el área de trabajo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción 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 superficies destinadas a las obras.	Preventiva	Bitácoras de seguimiento y reportes semestrales.	En la etapa de Preparación del sitio.
			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.	Preventiva	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Se colocarán recipientes para la recolección de basura. Se deberá privilegiar la separación en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición en los sitios que	Colocación de recipientes de 200 litros de capacidad, separados por su señalamiento del tipo de residuo (orgánico e	Preventiva	Registro de recolección de basura (Kg, Ton o m^3); copia del contrato con	Durante todas las etapas del proyecto.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			señale la autoridad local competente.	inorgánico).		empresa recolectora y registro del retiro de residuos.	
			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 de manera paulatina.	Preventiva	Bitácoras diarias de seguimiento y reportes semestrales.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Recolectar los materiales y cualquier tipo de residuo y colocarlos en el relleno sanitario más cercano.	Semanalmente la empresa contratada deberá recolectar los residuos generados.	Mitigación	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción 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.	Preventiva	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Inducir vegetación en las áreas que no se construyan para detener la erosión, específicamente en las zonas que no se vayan a utilizar con construcciones permanentes.	Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre de especies de flora que sean removidas por las actividades.	Mitigación	Superficie de reubicación (ha) y número de individuos reubicados.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			La ejecución de un Programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre dentro de las áreas de reubicación, de manera que se permita recobrar cobertura vegetal como medida de restauración de las áreas donde no se vaya a construir obra permanente.	Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre de especies de flora que sean removidas por las actividades.	Mitigación	Superficie de reubicación (ha) y número de individuos reubicados.	En la etapa de Preparación del sitio.
Desmonte	Flora	Reducción en la abundancia de vegetación	Conservación de la flora nativa en las áreas libres de construcción, de manera tal que se garantice la preservación de las especies existentes en el predio.	Destinar áreas verdes dentro del proyecto en las que se conserve la vegetación nativa.	Mitigación	Superficie de reubicación (ha) y número de individuos reubicados.	En la etapa de Preparación del sitio.
			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 22 aves, 5 mamíferos y 4 reptiles con posibilidad de ser ahuyentados.	Mitigación	Bitácora de rescate y reportes semestrales.	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			Se deberá hacer del conocimiento del personal involucrado en las actividades, que está prohibida la introducción de fauna doméstica	Llevar a cabo pláticas al inicio de las actividades del proyecto para informar al personal.	Mitigación	Número de pláticas impartidas y número de asistentes.	Previo y durante la ejecución del proyecto.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			ya que le genera competencia a la fauna nativa.				
		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.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Se ejecutará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, previo y durante la ejecución de los trabajos de preparación del sitio.	Se registraron 22 aves, 5 mamíferos y 4 reptiles con posibilidad de ser ahuyentados.	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 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 6 señalamientos que prohíban dichas actividades.	Preventiva	Número de letreros colocados.	Durante la ejecución del proyecto.
			Se establecerá un reglamento interno de trabajo donde se establecerán los límites	Colocar de manera estratégica al menos 6 letreros alusivos.	Preventiva	Contar con una copia del reglamento, y	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
			máximos permisibles de velocidad para los vehículos que se encuentren en tránsito dentro del proyecto, colocando letreros alusivos.			Número de letreros colocados sobre los límites máximos permisibles de velocidad.	proyecto.
			Se programarán pláticas con los grupos de trabajo encargados de llevar a cabo las actividades de desmonte sobre la importancia y respeto a la fauna que se identifique durante estas actividades; así como técnicas de ahuyentamiento y manejo de fauna silvestre para su protección y del mismo trabajador.	Llevar a cabo al menos 2 pláticas informativas cada 6 meses para el cuidado de la fauna silvestre.	Preventiva	Número de pláticas impartidas y número de asistentes.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
Preparación del sitio	Aire	Disminución en la calidad del aire	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.	Se efectuarán de 2 a 4 riegos por semana en las áreas de despalme.	Mitigación	Bitácora diaria de seguimiento y evidencia fotográfica.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Quedará prohibida la quema de material residual de las actividades preparativas.	Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán recolectados, triturados y almacenados para su posterior utilización.	Mitigación	Volumen forestal triturado y reubicado (m^3).	En la etapa de Preparación del sitio.
			Se colocarán sanitarios portátiles para evitar el	Un sanitario por cada 20	Preventiva	Cantidad de sanitarios	En las etapas

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	trabajadores.		colocados en el área de trabajo.	de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Se establecerá horario de actividades diurno para disminuir las molestias a la fauna silvestre y a los pobladores de la región con el incremento en los decibeles del ruido.	El horario de trabajo será de 8:00 am a 5:00 pm.	Preventiva	Control de horario de entrada y salida del trabajo; visitas sorpresa del supervisor ambiental para verificación del horario diurno.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción 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.	Preventiva	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente.	Realizar el servicio de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Preventiva	Número de eventos de emisiones de gases y ruidos.	Durante la ejecución del proyecto.
Preparación del sitio	Agua	Disminución de la calidad y flujos para la	La ejecución de un Programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre permitiendo recobrar cobertura vegetal.	Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre de especies de flora	Mitigación	Superficie de reubicación (ha) y número de individuos	En la etapa de Preparación del sitio.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
		captura de agua		que sean removidas por las actividades.		reubicados.	
			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	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.	En la etapa de Preparación del sitio.
Preparación del sitio	Paisaje	Afectación en la calidad del paisaje	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 recipientes de 200 litros de capacidad, separados por su señalamiento del tipo de residuo (orgánico e inorgánico).	Preventiva	Registro de recolección de basura (Kg, Ton o m^3); copia del contrato con empresa recolectora y registro del retiro de residuos.	Durante todas las etapas del proyecto.
			Se procurará mantener húmedas las superficies de construcción para disminuir la generación de polvos.	Se efectuarán de 2 a 4 riegos por semana.	Mitigación	Bitácora diaria de seguimiento y evidencia fotográfica.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			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.	Preventiva	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción 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 20 trabajadores.	Preventiva	Cantidad de sanitarios portátiles colocados en el área de trabajo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Colocación de barreras físicas para evitar la observación de actividades preparativas del sitio o de construcción en la superficie del proyecto.	Cantidad de elementos físicos colocados en el perímetro de las áreas donde se realicen las construcciones.	Mitigación	Supervisiones y evidencia fotográfica mostrada en los reportes semestrales.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			No se permitirán actividades de mantenimiento de vehículos relacionados con el proyecto dentro de la superficie requerida para el desarrollo del proyecto.	Reportar semanalmente el estado de la maquinaria previo a iniciar las actividades de operación.	Preventiva	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.

Consulta pública

VI.1.2. Etapa de Construcción

Durante la etapa de construcción los factores más afectados son el suelo, la fauna y el paisaje. En la siguiente tabla se describen las actividades de prevención y mitigación de los impactos potenciales durante esta etapa.

Consulta pública

Tabla VI-2. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de Construcción.

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
Construcción de las obras del proyecto	Suelo	Disminución de la calidad del suelo	Antes de iniciar se deberá retirar la capa de suelo fértil y ubicarlo en sitios donde pueda ser utilizado o donde contribuya a mejorar el hábitat.	Disponer el suelo fértil retirado de las superficies donde habrá remoción de vegetación	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 construcción del proyecto.
			Se colocarán recipientes para la recolección de basura. Se deberá privilegiar la separación en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición en los sitios que señale la autoridad local competente.	Colocación de recipientes de 200 litros de capacidad, separados por su señalamiento del tipo de residuo (orgánico e inorgánico).	Preventiva	Registro de recolección de basura (Kg, Ton o m^3); copia del contrato con empresa recolectora y registro del retiro de residuos.	Durante todas las etapas del proyecto.
			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 20 trabajadores.	Mitigación	Cantidad de sanitarios portátiles colocados en el área de trabajo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Inducir vegetación en las áreas que no se construyan para detener la erosión, específicamente en las zonas que no se vayan a utilizar con construcciones permanentes.	Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre de especies de flora que sean removidas por las	Mitigación	Superficie de reubicación (ha) y número de individuos reubicados.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
				actividades.			
			Se deberá contratar a una empresa autorizada para el manejo y disposición de residuos peligrosos durante la etapa de Construcción.	Cuatro veces al mes la empresa contratada deberá recolectar los residuos peligrosos generados.	Mitigación	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.	Durante la construcción del proyecto.
			Recolectar los materiales y cualquier tipo de residuo y colocarlos en el relleno sanitario más cercano.	Semanalmente la empresa contratada deberá recolectar los residuos generados.	Mitigación	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción 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 de manera paulatina.	Preventiva	Bitácoras diarias de seguimiento y reportes semestrales.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Se colocarán recipientes para la recolección de basura. Se deberá privilegiar la separación en orgánicos e inorgánicos para su posterior	Colocación de recipientes de 200 litros de capacidad, separados por su señalamiento del tipo de	Preventiva	Registro de recolección de basura (Kg, Ton o m^3); copia del contrato con empresa recolectora y	Durante todas las etapas del proyecto.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			almacenamiento y disposición en los sitios que señale la autoridad local competente.	residuo (orgánico e inorgánico).		registro del retiro de residuos.	
			Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para minimizar los riesgos del vertido de sustancias contaminantes al momento de la ejecución de las actividades de desmonte.	Dar servicio a la maquinaria y equipo cada 6 meses.	Preventiva	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			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.	Preventiva	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
Desmonte	Flora	Reducción en la abundancia de vegetación	Conservación de la flora nativa en las áreas libres de construcción, de manera tal que se garantice la preservación de las especies existentes en el predio.	Destinar áreas verdes dentro del proyecto en las que se conserve la vegetación nativa.	Mitigación	Superficie de reubicación (ha) y número de individuos reubicados.	En la etapa de Preparación del sitio.
			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.
Construcción de las obras	Fauna	Disminución de la calidad	Se ejecutará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación	Se registraron 22 aves, 5 mamíferos y 4 reptiles con	Mitigación	Bitácora de rescate y reportes semestrales.	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
del proyecto		de hábitat para fauna	de fauna silvestre, previo y durante la ejecución de los trabajos de remoción de vegetación.	posibilidad de ser ahuyentados.			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.	Mitigación	Bitácoras diarias de seguimiento y reportes semestrales.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción 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 6 señalamientos que prohíban dichas actividades.	Preventiva	Número de letreros colocados.	Durante la ejecución del proyecto.
			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	Colocar al menos 6 letreros alusivos.	Preventiva	Contar con una copia del reglamento, y Número de letreros colocados sobre los límites máximos permisibles de	Previo y durante la ejecución del proyecto.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			alusivos.			velocidad.	
			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.	Preventiva	Número de pláticas impartidas y número de asistentes.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
Construcción de las obras del proyecto	Aire	Disminución en la calidad del aire	Se procurará mantener húmedas las superficies de construcción para disminuir la generación de polvos.	Se efectuarán de 2 a 4 riegos por semana.	Mitigación	Bitácora diaria de seguimiento y evidencia fotográfica.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			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 lonas a cada camión de carga para cubrir el material.	Mitigación	Bitácoras mensuales de entrada/salida de vehículos y bitácoras de seguimiento y control.	Previo y durante las actividades de construcción.
			Se establecerá horario de actividades diurno para disminuir las molestias a la fauna silvestre y a los pobladores de la región con el incremento en los decibeles del ruido.	El horario de trabajo será de 8:00 am a 5:00 pm.	Preventiva	Control de horario de entrada y salida del trabajo; visitas sorpresa del supervisor ambiental para verificación del horario diurno.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción 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.	Preventiva	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción 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 20 trabajadores.	Preventiva	Cantidad de sanitarios portátiles colocados en el área de trabajo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Se respetarán en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que	Realizar el servicio de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Preventiva	Número de eventos de emisiones de gases y ruidos.	Durante la ejecución del proyecto.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			marca la legislación vigente.				
Construcción de las obras del proyecto	Agua	Disminución de la calidad y flujos para la captura de agua	La ejecución de un Programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre permitiendo recobrar cobertura vegetal.	Se llevarán a cabo actividades de un Programa de reubicación de flora silvestre rescatas de las superficies donde se realice remoción de vegetación.	Mitigación	Superficie de reubicación (ha) y número de individuos reubicados.	Durante la ejecución del proyecto.
			Realizar el manejo y disposición final de los residuos líquidos resultantes de las actividades del proyecto.	Semanalmente llenar registro de disposición final de residuos resultantes.	Mitigación	Registros de recolección y traslado de residuos.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
Construcción de las obras del proyecto	Paisaje	Disminución en la calidad del paisaje	Se procurará mantener húmedas las superficies de construcción para disminuir la generación de polvos.	Se efectuarán de 2 a 4 riegos por semana.	Mitigación	Bitácora diaria de seguimiento y evidencia fotográfica.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.	Dar mantenimiento de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Preventiva	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Se colocarán recipientes para la	Colocación de recipientes	Preventiva	Registro de recolección de	Durante todas las

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			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.	de 200 litros de capacidad, separados por su señalamiento del tipo de residuo (orgánico e inorgánico).		basura (Kg, Ton o m^3); copia del contrato con empresa recolectora y registro del retiro de residuos.	etapas 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 20 trabajadores.	Preventiva	Cantidad de sanitarios portátiles colocados en el área de trabajo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			No se permitirán actividades de mantenimiento de vehículos relacionados con el proyecto dentro de la superficie requerida para el desarrollo del proyecto.	Reportar semanalmente el estado de la maquinaria previo a iniciar las actividades de operación.	Preventiva	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
Limpieza final del área	Suelo	Disminución de la calidad del suelo	Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la construcción de cada una de las obras del proyecto.	Realizar un recorrido en la superficie del proyecto para verificar el retiro de maquinaria.	Mitigación	Registros de entrega - recepción de maquinaria, equipos, etc.; Finiquito de contratos de renta de maquinaria y equipos de trabajo.	Durante la construcción del proyecto.
			Se recolectarán todos los materiales y residuos sobrantes de la construcción para	Semanalmente se realizarán actividades de	Mitigación	Bitácoras semanales incluidas en los reportes	Durante la construcción del

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			ser dispuestos en el relleno sanitario más cercano.	recolección de residuos para su correcto manejo.		semestrales.	proyecto.
			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	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.	Durante la construcción del proyecto.
Limpieza final del área	Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje	Se procurará mantener húmedas las superficies de construcción para disminuir la generación de polvos.	Se efectuarán de 2 a 4 riegos por semana.	Mitigación	Bitácora diaria de seguimiento y evidencia fotográfica.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.	Dar mantenimiento de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Preventiva	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Se colocarán recipientes para la recolección de basura. Se deberá privilegiar la separación en orgánicos e	Colocación de recipientes de 200 litros de capacidad, separados por su	Preventiva	Registro de recolección de basura (Kg, Ton o m^3); copia del contrato con	Durante todas las etapas del proyecto.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición en los sitios que señale la autoridad local competente.	señalamiento del tipo de residuo (orgánico e inorgánico).		empresa recolectora y registro del retiro de residuos.	
			Se colocarán sanitarios portátiles para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Un sanitario por cada 20 trabajadores.	Preventiva	Cantidad de sanitarios portátiles colocados en el área de trabajo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			No se permitirán actividades de mantenimiento de vehículos relacionados con el proyecto dentro de la superficie requerida para el desarrollo del proyecto.	Reportar semanalmente el estado de la maquinaria previo a iniciar las actividades de operación.	Preventiva	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la construcción de cada una de las obras del proyecto.	Realizar un recorrido en la superficie del proyecto para verificar el retiro de la maquinaria.	Mitigación	Registros de entrega - recepción de maquinaria, equipos, etc.; Finiquito de contratos de renta de maquinaria y equipos de trabajo.	Durante la construcción del proyecto.
			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.	Durante la construcción del proyecto.

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 moderadamente significativos y son factibles de mitigar. En la siguiente tabla se describen las actividades de prevención y mitigación para cada uno de ellos por cada indicador ambiental.

Consulta pública

Tabla VI-3. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de Operación y mantenimiento.

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
Operación y mantenimiento de las obras	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 4 riegos por semana en las áreas de despalme.	Mitigación	Bitácora diaria de seguimiento y evidencia fotográfica.	Durante y posterior a la ejecución del proyecto.
			Se contratará a una empresa debidamente autorizada para dar mantenimiento a la PTAR del proyecto, quien también se encargará de disponer en sitios autorizados los lodos que se generen durante la operación del proyecto.	Semestralmente la empresa contratada deberá presentar informes sobre el mantenimiento a la PTAR y el manejo de los lodos.	Preventiva	Informes de seguimiento semestral y/o anual.	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 recipientes de 200 litros de capacidad, separados por su señalamiento del tipo de residuo (orgánico e inorgánico).	Preventiva	Registro de recolección de basura (Kg, Ton o m^3); copia del contrato con empresa recolectora y registro del retiro de residuos.	Durante todas las etapas del proyecto.
Operación	Fauna	Desplazamiento de fauna	Se ejecutará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, previo y durante la ejecución de los trabajos de remoción	Se registraron 22 aves, 5 mamíferos y 4 reptiles con posibilidad de ser	Mitigación	Bitácora de rescate y reportes semestrales.	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
			de vegetación.	ahuyentados.			proyecto.
			Se deberá hacer del conocimiento del personal involucrado en las actividades, que está prohibida la introducción de fauna doméstica ya que le genera competencia a la fauna nativa.	Llevar a cabo pláticas al inicio de las actividades del proyecto para informar al personal.	Mitigación	Número de pláticas impartidas y número de asistentes.	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			Se prohibirán actividades que tengan que ver con caza furtiva y aprovechamiento completo, partes o derivados de la fauna silvestre en el proyecto.	Llevar a cabo pláticas informativas y colocar de manera estratégica al menos 6 señalamientos que prohíban dichas actividades.	Preventiva	Número de letreros colocados.	Durante la ejecución del proyecto.
			Se establecerá un reglamento interno de trabajo donde se establecerán los límites máximos permisibles de velocidad para los vehículos que se encuentren en tránsito dentro del proyecto, colocando letreros alusivos.	Colocar de manera estratégica al menos 6 letreros alusivos.	Preventiva	Número de letreros colocados.	Previo y durante la ejecución del proyecto.
Operación	Aire	Disminución en la calidad del aire	Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente.	Realizar el servicio de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Preventiva	Número de eventos de emisiones de gases y ruidos.	Durante la ejecución del proyecto.
Mantenimiento de las obras	Aire	Disminución en la calidad del aire	Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente.	Realizar el servicio de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Preventiva	Número de eventos de emisiones de gases y ruidos.	Durante la ejecución del proyecto.

Consulta pública

VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se presenta un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) como complemento y parte de las medidas ambientales propuestas, con la finalidad de dar seguimiento y mantener vigilancia sobre las medidas propuestas durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción, y Operación y mantenimiento del proyecto.

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 "Nine Palms Resort" durante sus etapas de Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento, con la finalidad de obtener una mejora continua en los compromisos ambientales de la Promovente.

VI.2.1.1. 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 "Nine Palms Resort", contemplando la totalidad de las superficies del Desarrollo inmobiliario en el que se incluyen la construcción de un Desarrollo turístico 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 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

Consulta pública

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 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.
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.

Consulta pública

Impactos atendidos. Aire y suelo (Disminución de dispersión de polvos).	
Característica de la medida	**Descripción**
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 de 2 a 4 riegos por semana para asegurar la protección del suelo, evitar dispersión de polvos y contaminación del aire.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección del suelo y evita la disminución de la calidad del aíre.
Entidad responsable de gestión	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), asimismo, 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 20 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 20 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 heces fecales, y al mismo tiempo se protege la fauna silvestre al no invadir su espacio.

Consulta pública

Impactos atendidos. Disminución de riesgos de contaminación de suelo.	
Característica de la medida	**Descripción**
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 y/o construcción. 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 20 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. Asimismo, las actividades de remoción de vegetación se ejecutarán

Consulta pública

Impactos atendidos: Riesgo de erosión del suelo por exposición a factores climáticos.	
Característica de la medida	**Descripción**
	de manera paulatina, disminuyendo con esto el tiempo de exposición del suelo a los factores climáticos (lluvia principalmente) con los consecuentes riesgos.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Se reduce el riesgo de erosión hídrica por exposición del suelo desprovisto de vegetación a la temporada de lluvias.
Definición de la medida	Ejecutar las actividades de remoción de vegetación paulatinamente en temporadas idóneas para evitar cualquier tipo de erosión.
Objetivo	Evitar la erosión del suelo.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Se disminuye el riesgo de erosión del suelo, con el hecho de ejecutar el desmonte de manera gradual y sobre todo considerando las mejores temporadas en el año, es decir, en aquellos meses en los cuales no haya probabilidades de lluvia.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica que la fauna tenga oportunidad de desplazarse al realizar el desmonte de manera paulatina y el suelo no se expone a ser erosionado.
Entidad responsable de gestión	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.

Consulta pública

Impactos atendidos: Riesgo de erosión del suelo por exposición a factores climáticos.	
Característica de la medida	**Descripción**
Periodo de ejecución.	El periodo de ejecución de la presente medida será de 20 años conforme se vayan ejecutando las actividades de Preparación del sitio y Construcción del proyecto.

VI.2.3.4. Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo

Tabla VI-7. Ficha técnica de la medida: Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo.

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del agua subterránea por el mantenimiento de maquinaria.	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipos de trabajo a manera de vigilancia y supervisión de la misma, con el objeto de prevenir la contaminación del suelo por derrames de grasas, aceites y/o combustibles durante el resguardo de los mismos en horas no laborables.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Evita la contaminación del agua por el derrame de sustancias tóxicas producto de alguna fuga o derrame durante el periodo de descanso o reposo en la superficie del proyecto.
Definición de la medida	Se deberá procurar en la medida de lo posible, dejar la maquinaria y equipo resguardada en un área especial para ello, de preferencia que el área cuente con techo.
Objetivo	Disminuir el riesgo de contaminación del suelo, del agua y del aire por efecto de alguna fuga o derrame en el periodo de descanso o reposo de la maquinaria.
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.

Consulta pública

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del agua subterránea por el mantenimiento de maquinaria.	
Característica de la medida	**Descripción**
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 documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.
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 construcción le proyecto se realizará de manera paulatina de 20 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

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**
	esto se minimizarán los riesgos del vertido de sustancias contaminantes al momento de la ejecución de las actividades necesarias para el proyecto. De ninguna manera se permitirán actividades de mantenimiento dentro de la superficie del proyecto.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Evita la contaminación del agua por el derrame de sustancias tóxicas producto del mantenimiento de maquinaria en la superficie del AP, evita la disminución de la calidad del suelo y del aire por derrames de aceites o combustibles y olores de los mismos.
Definición de la medida	Durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción y, 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 (AP), esto con la finalidad de evitar algún accidente relacionado al derrame de aceites y/o combustibles al suelo y evitar el riesgo de contaminación del agua, aire y suelo.

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**
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.
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 de las actividades preparativas del sitio y de construcción se llevarán a cabo durante un periodo de 20 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida.

Consulta pública

VI.2.3.6. Establecer un horario diurno de actividades

Tabla VI-9. Ficha técnica de la medida: Establecer un horario diurno de actividades.

Impacto atendido. Afectación a la fauna silvestre.	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Definir y establecer un horario diurno de actividades, para disminuir las molestias a la fauna silvestre y a los pobladores de la región con el incremento en los decibeles del ruido.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que corrige	Reduce el impacto sobre la calidad del aire.
Definición de la medida	Durante las actividades preparativas del sitio y constructivas del proyecto se continuarán presentando algunos impactos, por lo que se tiene la obligación de continuar con aplicación de medidas ambientales, entre las que se encuentra el definir y establecer un horario de trabajo diurno con la intención disminuir los niveles de ruido durante los horarios de descanso de la fauna del Área del Proyecto (AP), 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).

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Afectación a la fauna silvestre.</th></tr>
<tr><th>Características de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>Exige seguimiento y control.</td></tr>
<tr><td>Necesidad de mantenimiento</td><td>Nula.</td></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento y control.</td><td>Control de horario de entrada y salida del trabajo y visitas sorpresa del supervisor ambiental para verificación del horario diurno.</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Alta.</td></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida</td><td>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo (asesor ambiental) y un supervisor de obra en campo y el equipo técnico operativo para las actividades de construcción, como lo muestra la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor de obra en campo.</td></tr>
<tr><td>20</td><td>Equipo técnico operativo de actividades de la construcción.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Materiales</th><th>Unidad de medida</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>Chalecos</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Vehículo</td><td>Unidad</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Cascos de seguridad</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Guantes de carnaza</td><td>Par</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Fajas industriales</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Libretas o tabla de apoyo</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Registros de entrada y salida</td><td>Pieza</td><td>500</td></tr>
<tr><td>Plumas</td><td>Paquete</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Cámara fotográfica</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 20 años, periodo que comprende las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto.</td></tr>
</table>

Consulta pública

VI.2.3.7. Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre

Tabla VI-10. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación) y Flora (Abundancia de vegetación).	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que mitiga	• Reducción de la pérdida de suelo por la eliminación de la cobertura vegetal y reducción de la pérdida de captura de agua. • Reducción de la abundancia de vegetación, derivada de las actividades de desmonte y mitigar los impactos sobre los servicios ambientales que se presentan actualmente en dicha superficie.
Descripción de la medida	Con la ejecución del Programa de rescate y reubicación de flora silvestre se mitiga la disminución de la cobertura y/o abundancia de vegetación, al mismo tiempo que contribuye a mitigar la pérdida de suelo, la disminución de la captura de agua; toda vez que, al realizar las actividades de reubicación de la flora silvestre rescatada, se tendrá una superficie con mayor cobertura forestal, con lo que se podrá capturar más agua y, además, propiciará la protección del suelo.
Objetivo	Minimizar el proceso de pérdida de suelo con la reubicación de especies de flora silvestre en esta superficie producto del rescate.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Con la ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora se mitiga la disminución de cobertura vegetal y pérdida de suelo y agua; toda vez que, al realizar las actividades de reubicación de la flora silvestre rescatada, se tendrá una superficie con mayor cobertura forestal, con lo que se podrá capturar más agua y, además, propiciará la protección del suelo.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica la disminución de áreas con problemas de erosión de suelo, áreas que servirán como hábitat para la fauna silvestre y, además, favorece la captura de agua y aumento de la cobertura vegetal en superficies con poca y/o nula vegetación.
Entidad responsable de gestión	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de campo y personal operativo, bajo las actividades de rescate y reubicación de flora nativa. Exige seguimiento y documentación.

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación) y Flora (Abundancia de vegetación).</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Necesidad de mantenimiento</td><td>Durante los 3 primeros meses después de realizar la reubicación, posteriormente nula.</td></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento y control.</td><td>Superficie total restaurada (ha) y porcentaje de sobrevivencia de la reubicación del 80%.</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Alta.</td></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.</td><td>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera, se requerirá de personal técnico calificado, un ingeniero especialista en actividades de manejo flora silvestre (asesor ambiental), asimismo, se requerirá de un supervisor de campo y equipo operativo para ejecutar las actividades de extracción, traslado y plantación (entendida como la reubicación y/o establecimiento de ejemplares en el área de reubicación), en total se ocuparán 12 personas, como lo muestra la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisores de campo.</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Jornaleros responsables de las actividades operativas del proyecto.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Descripción</th><th>Cantidad</th><th>Unidad de Medida</th></tr>
<tr><td>Zapapicos</td><td>5</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Palas</td><td>5</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Barretas</td><td>3</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Machetes</td><td>5</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Hachas</td><td>3</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Serrote</td><td>2</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Lima para afilado</td><td>5</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Tijeras podadoras</td><td>4</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Sellador en aerosol</td><td>5</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Vehículo tipo pickup</td><td>1</td><td>Unidad</td></tr>
<tr><td>Enraizador</td><td>5</td><td>kilogramo</td></tr>
<tr><td>Cinta fluorescente</td><td>25</td><td>Rollos</td></tr>
<tr><td>Costales de ixtle</td><td>140</td><td>Piezas</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

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></td><td>
<table>
<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 20 años de vigencia para la etapa de Preparación del sitio, pudiendo extenderse a la etapa de Construcción, conforme se vayan ejecutando las actividades remoción de vegetación.</td></tr>
</table>

VI.2.3.8. Ejecutar un Programa de ahuyentamiento, rescate y/o translocación de fauna silvestre

Tabla VI-11. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un Programa de ahuyentamiento, rescate y/o translocación de fauna silvestre.

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	Ejecución de un Programa de ahuyentamiento, rescate y/o translocación de fauna silvestre.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que mitiga	Reducción en la abundancia de fauna nativa y pérdida de la calidad paisajística.
Definición de la medida	El proyecto propone medidas de mitigación directas sobre las especies de fauna silvestre identificadas en la superficie del proyecto, tales como ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de 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 dentro de AP.
Objetivo	Evitar la disminución de abundancia de fauna silvestre nativa, favorecer la

Consulta pública

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
	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. 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. Asimismo, 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

Consulta pública

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
	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 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-Rodríguez (2001), Xelano-Conde (2004), Solano (2008) y Caviedes-Solís (2009), los cuales consisten en realizar recorridos a pie sin ningún rumbo fijo y buscando en los diferentes microhábitats en los que se sabe se pueden encontrar estos organismos (sobre y debajo de rocas, dentro de grietas), abarcando las diferentes unidades vegetales y cotas altitudinales de la zona, en dos horarios diferentes (diurno y nocturno). La captura de lagartijas y otros lacertílidos se realizará manualmente sujetándolos de una pata, o de la mitad del cuerpo para evitar que escapen, pero nunca de la cola, ya que la mayoría de las especies puede desprenderla

Consulta pública

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
	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 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

Consulta pública

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
	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 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/o translocación 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 dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo especialista en actividades de manejo de fauna (asesor ambiental), asimismo, se requerirá de un supervisor de campo y equipo operativo de 3 personas para ejecutar el Programa de

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>para aplicar la medida.</td><td>ahuyentamiento, captura, traslado y reubicación de fauna, en total se ocuparán 5 personas, como lo muestra la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor en campo.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Equipo Técnico responsable de las actividades operativas de la medida.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>No.</th><th>Concepto</th><th>Unidad</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Pértiga de aluminio extensible 1.5 a 3 m</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>
</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>21</td><td>Sacos de manta de 50 x 80cm para transporte de Aves, Mamíferos y reptiles de talla pequeña</td><td>Pieza</td><td>20</td></tr>
<tr><td>22</td><td>Abrelatas</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>23</td><td>Reglas milimétricas.</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>24</td><td>Latas de sardina entomatada para cebar trampas tipo Tomahawk.</td><td>Pieza</td><td>30</td></tr>
<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 del proyecto, que es de 70 años.</td></tr>
</table>

VI.2.3.9. Impartir pláticas de educación ambiental

Tabla VI-12. Ficha técnica de la medida: Impartir pláticas de educación ambiental.

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre por muerte incidental o saqueo, saqueo de flora silvestre, cuidado de los recursos naturales.	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Impartición de pláticas de educación ambiental.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que previene	Reduce la muerte incidental de la fauna silvestre.

Consulta pública

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre por muerte incidental o saqueo, saqueo de flora silvestre, cuidado de los recursos naturales.	
Características de la medida	**Descripción**
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.
Sinergia	La medida es sinérgica, con las pláticas de sensibilización se abarcan varios temas y puede contribuir a reducir el efecto de la mayoría de los impactos por medio de acciones preventivas.
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo durante las actividades del proyecto. Exige seguimiento y control de las pláticas impartidas.

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>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 y número de asistentes.</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), asimismo, se requerirá de un supervisor de campo, en total se ocuparán 2 personas, como lo muestra la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor en campo.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida, básicamente serán, los que se presentan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Concepto</th><th>Unidad</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>Hojas blancas</td><td>Paquete de 500 hojas</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Plumas</td><td>Pieza</td><td>50</td></tr>
<tr><td>Cámara</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución.</td><td>La medida se pretende establecer de manera permanente durante todo el tiempo que duren las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto, que es de 20 años, con la encomienda de aplicarse, de ser posible, durante la etapa de Operación y mantenimiento del proyecto (50 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>Preventiva.</td></tr>
<tr><td>Efecto que previene</td><td>Reduce el efecto en la abundancia y desplazamiento de fauna, así como, en la diversidad de especies del 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 siguientes resultados:
<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>25</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Mamíferos</td><td>5</td><td>5</td></tr>
<tr><td>Reptiles</td><td>4</td><td>4</td></tr>
<tr><td>Total de especies</td><td>34</td><td>31</td></tr>
</table>
Derivado de la información anterior, se propone la presente medida a manera de prevenir la afectación y saqueo de la fauna silvestre, tanto del 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>
</table>

Consulta pública

Impactos atendidos. Afectación en la abundancia y en el desplazamiento de la fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que evita la afectación de la fauna, contribuye al cuidado y conservación de esta y al mismo tiempo que educa y sensibiliza a las personas.
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 (letreros) colocados.
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 70 años, 20 años de la etapa de Preparación del sitio y Construcción, y 50 años en la etapa de Operación y mantenimiento.

Consulta pública

VI.2.3.11. Establecer un reglamento interno

Tabla VI-14. Ficha técnica de la medida: Establecer un reglamento interno.

Impactos atendidos. Desplazamiento de fauna	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Como medida preventiva y con la finalidad de actuar de la mejor manera y establecer acuerdos y/o restricciones de forma escrita, se establecerá un reglamento interno de trabajo en donde se dicten los límites máximos permisibles de velocidad para los vehículos que se encuentren en tránsito dentro del proyecto, además, de establecer el compromiso de colocación de letreros alusivos para regular y mantener de manera constante y permanente los límites máximos permisibles de velocidad. Tal reglamento será elaborado por el titular del proyecto, en él se incluirán las medidas establecidas en el presente Programa, lo referente al comportamiento laboral, información general, etc.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Reduce el efecto en la abundancia y desplazamiento de fauna, así como, en la diversidad de especies del 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, etc.

Consulta pública

Impactos atendidos. Desplazamiento de fauna	
Características de la medida	**Descripción**
	4. El reglamento se dará a conocer a los trabajadores contratados. 5. Se deberá firmar de conocimiento y hacer el compromiso de cumplimiento del mismo. Con la aplicación del reglamento se prevendrá al 95% los incidentes dentro del proyecto, considerando que pudieran influir otros factores.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a mantener la calidad del aire y reduce la afectación a la fauna silvestre.
Entidad responsable de gestión	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 (70 años).

Consulta pública

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.
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. Asimismo, compensa y contribuye a mejorar la calidad del suelo de las áreas donde sea dispersado este material.
Definición de la medida	Quedará prohibida la quema de material vegetal residual. Los residuos vegetales generados por las actividades de desmonte, deberán ser triturados o picados, mezclados y resguardados para su posterior uso como mejorador de suelos en la superficie de reubicación de flora silvestre.
Objetivo	Disminuir los riesgos de brotes de plagas y enfermedades e incendios forestales, con la finalidad de evitar dañar la vegetación colindante a la superficie requerida para el desarrollo del proyecto, así como reutilizar los residuos producto del desmonte en actividades de mejoramiento y enriquecimiento del suelo.
Eficacia	Media a alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Después de concluir con las actividades de desmonte, todos los volúmenes resultantes de este deberán ser triturados, mezclados y trasladados al área de reubicación de flora silvestre.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre, además, favorece la formación de suelos y regeneración natural.

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>Entidad responsable de gestión</td><td>Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo operativo para las actividades de desmonte.
Exige seguimiento y documentación.</td></tr>
<tr><td>Necesidad de mantenimiento</td><td>Nula una vez efectuadas las acciones.</td></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento y control.</td><td>Volumen forestal triturado y reubicado (m^3).</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Media a alta.</td></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.</td><td>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un asesor ambiental, así mismo y se requerirá de un supervisor de campo, quien se encargará de dar seguimiento y llevar el control del volumen forestal triturado, así mismo, un equipo de 4 personas para llevar a cabo la trituración de la materia resultante del desmonte. En total serán 6 personas, como se muestra en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor de campo.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Equipo operativo.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Descripción</th><th>Cantidad</th><th>Unidad de medida</th></tr>
<tr><td>Tabla de apoyo</td><td>2</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Pluma</td><td>2</td><td>Paquete</td></tr>
<tr><td>Bitácoras de seguimiento y registro</td><td>3</td><td>Paquete de 500</td></tr>
<tr><td>Trituradora</td><td>2</td><td>Piezas</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución.</td><td>La medida se pretende establecer durante todo el tiempo que dure la etapa de Preparación del sitio, que es de 20 años.</td></tr>
</table>

Consulta pública

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.

Impactos atendidos. Aire (Disminución de la calidad del aire).	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	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.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que previene	Evita la contaminación y disminución de la calidad del aire por la dispersión de polvos producto del transporte de materiales pétreos que se 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.

Consulta pública

Impactos atendidos. Aire (Disminución de la calidad del aire).	
Características de la medida	**Descripción**
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.
Periodo de ejecución.	Tomando en cuenta que la ejecución de la etapa de Construcción del proyecto se llevará a cabo de manera paulatina durante un periodo de 20 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	Preventiva.
Efecto que corrige	Reduce el impacto sobre la calidad del aire y afectación a la fauna.
Definición de la medida	Con la intención de prevenir y evitar contaminación del aire, es decir, que impacte de manera adversa la calidad del aire por medio de las emisiones de gases contaminantes y ruido, durante las actividades del proyecto, será indispensable dar mantenimiento a la maquinaria y equipo que se utilicen en

Consulta pública

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire.	
Características de la medida	**Descripción**
	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 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.

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></td><td>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.</td></tr>
<tr><td>Sinergia</td><td>La medida es sinérgica, ya que contribuye a mantener la calidad del aire y reduce la afectación a la fauna silvestre.</td></tr>
<tr><td>Entidad responsable de gestión</td><td>Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades del proyecto (Constructor y operador del proyecto).
Exige seguimiento y control.</td></tr>
<tr><td>Necesidad de mantenimiento</td><td>Nula.</td></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento y control.</td><td>• Número de eventos de emisiones de gases.
• Número de eventos de emisiones de ruidos.</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Alta</td></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida</td><td>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo (asesor ambiental) y un supervisor de obra en campo y el equipo técnico operativo para las actividades de la construcción, como lo muestra la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor en campo.</td></tr>
<tr><td>20</td><td>Equipo técnico responsable de las actividades operativas.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Materiales</th><th>Unidad de medida</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>Chalecos</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Consulta pública

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire.				
Características de la medida	**Descripción**			
		Vehículo	Unidad	2
		Cascos de seguridad	Pieza	22
		Guantes de carnaza	Par	22
		Fajas industriales	Pieza	22
		Libretas o tabla de apoyo	Pieza	2
		Bitácoras de seguimiento	Pieza	500
		Plumas	Paquete	2
		Cámara fotográfcia	Pieza	1
Periodo de ejecución	El periodo de ejecución de la presente medida será de 70 años, periodo que comprenden las etapas Preparación del sitio, Construcción, y de Operación y mantenimiento del proyecto.			

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 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.

Consulta pública

Impactos atendidos. Agua (disminución de la calidad y flujos para la captura de agua).	
Características de la medida	**Descripción**
	✓ 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 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 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 20 años, mismo que corresponde a la duración de las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto.

Consulta pública

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, etc.

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	Preventiva.
Efecto que previene	Reducción de la contaminación del suelo, agua superficial y subterránea y aire por el desarrollo del proyecto.
Definición de la medida	Durante las actividades del proyecto, habrá trabajadores participando en las diferentes actividades, quienes, a la hora de tomar sus alimentos, por ningún motivo podrán dejar la basura donde ello consideren pertinente, más bien habrá áreas estratégicas claramente identificadas con recipientes de diferentes colores, para recolectar la basura que se genere cada día, en la medida de lo posible, dicha basura será separada en orgánica e inorgánica. Se realizará la contratación de una empresa externa para el traslado de dichos residuos al relleno sanitario más cercano o los centros autorizados por las autoridades competentes.
Objetivo	✓ Identificar, clasificar y separar los residuos generados durante 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.

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>Eficacia</td><td>Alta.</td></tr>
<tr><td>Descripción de la medida / aspectos que comprende</td><td>
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 los residuos, para evitar acumulación de basura, malos olores o generación de fauna nociva.
b) Separación y clasificación
Los residuos que serán generados por el proyecto se clasifican de acuerdo a lo siguiente:
<table>
<tr><th colspan="2">Residuo</th><th>Clave</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Sólidos urbanos</td><td>Orgánicos</td><td>RSUO</td></tr>
<tr><td>Inorgánicos</td><td>RSUI</td></tr>
</table>
Los depósitos o contenedores exclusivos para los desechos, serán recipientes de 200 litros que se colocarán en lugares estratégicos, cada uno debidamente tapado y con bolsa de plástico de uso rudo, marcado y/o señalizado.
c) Manejo
Se contará con los depósitos de basura necesarios para mantener el sitio en un estado limpio, se tendrá un plan de monitoreo y vaciado de los recipientes; asimismo, se tomarán en cuenta las siguientes acciones que nos permitirán llevar a cabo el manejo adecuado de los residuos:
</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.**
	• 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 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 y Construcción. 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.

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.**
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 las etapas de Preparación del sitio y Construcción (20 años) con posibilidad de extenderse a la Operación y mantenimiento (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

Consulta pública

Impactos atendidos. Pérdida de suelo fértil.	
Característica de la medida	**Descripción**
	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, 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.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuada la actividad.
Indicadores de seguimiento y control.	• Bitácora diaria de seguimiento y control del volumen de suelo rescatado y reubicado. • Evidencia fotográfica del uso del suelo fértil rescatado (m^3 de suelo rescatado).
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 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 siguiente tabla.

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></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>10</td><td>Equipo técnico responsable de las actividades operativas.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Materiales</th><th>Unidad de medida</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>Chalecos</td><td>Pieza</td><td>10</td></tr>
<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 ejecución</td><td>Esta medida se ejecutará durante un periodo de 20 años, tiempo o periodo en que se estima se llevará a cabo la remoción de vegetación, de manera gradual.</td></tr>
</table>

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 la etapa de Construcción.
Tipo de medida	Mitigación.

Consulta pública

Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).	
Características de la medida	**Descripción**
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 del proyecto.
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 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.

Consulta pública

Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).	
Características de la medida	**Descripción**
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 20 años, mismo que corresponde a la duración de la etapa de Construcción del proyecto.

VI.2.3.19. Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades

Tabla 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 por las etapas de Preparación del sitio y Construcción, donde se incluye el material vegetal residual.
Objetivo	✓ Identificar y recolectar los materiales sobrantes de las actividades 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.

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>Descripción de la medida / aspectos que comprende</td><td>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.</td></tr>
<tr><td>Sinergia</td><td>La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas donde se desarrollará el proyecto.</td></tr>
<tr><td>Entidad responsable de gestión</td><td>Promovente, supervisor ambiental, supervisor de campo, durante las actividades referentes a la etapa de construcción.</td></tr>
<tr><td>Necesidad de mantenimiento</td><td>Nula.</td></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento y control.</td><td>Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Alta.</td></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.</td><td>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un asesor ambiental, asimismo, se requerirá de un supervisor de campo y equipo operativo de 5 personas para ejecutar las actividades de recolección y disposición final de residuos, en total se ocuparán 7 personas, como lo muestra la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor en campo.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Equipo técnico responsable de las actividades operativas.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.</td></tr>
</table>

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).</th></tr>
<tr><th>Características de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>
<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 20 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 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.

Consulta pública

Impactos atendidos. Disminución de la calidad del aire.	
Características de la medida	**Descripción**
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.
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).

Consulta pública

Impactos atendidos. Disminución de la calidad del aire.	
Características de la medida	**Descripción**
Periodo de ejecución.	Tomando en cuenta que la construcción del proyecto se llevará a cabo de manera paulatina durante un periodo de 20 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 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

Consulta pública

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.	
Características de la medida	**Descripción**
	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.
Prioridad	Alta.
Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo (asesor ambiental), un supervisor de obra en campo y el equipo técnico operativo para las actividades de construcción, como lo muestra la siguiente tabla.

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.</th></tr>
<tr><th>Características de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor de obra en campo.</td></tr>
<tr><td>20</td><td>Equipo técnico operativo de las actividades de construcción.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<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 20 años, conforme se trabaje en las diferentes áreas del proyecto.</td></tr>
</table>

VI.2.3.22. Contratación de una empresa externa para el manejo y disposición final de lodos generados por las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)

Tabla VI-25. Ficha técnica de la medida: Ficha técnica de la medida: Contratación de empresa externa para el manejo y disposición final de lodos generados por las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Contratar a una empresa debidamente autorizada para que se encargue del mantenimiento del sistema de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Consulta pública

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.	
Características de la medida	**Descripción**
	que contará el proyecto.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que corrige	Reducción de la contaminación del suelo, agua superficial y subterránea y aire por el desarrollo del proyecto.
Definición de la medida	Durante la etapa de Operación y mantenimiento del proyecto se tendrá una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en funcionamiento, la cual, la Promovente como persona responsable del proyecto, contratará a una empresa debidamente autorizada para realizar el manejo de estos lodos, así como de trasladarlos a un sitio de disposición final fuera del AP.
Objetivo	1. Contratar a una empresa externa que cuente con registro y autorización de SEMARNAT, para manejo y disposición de los lodos resultantes de la operación de las PTAR. 2. El objetivo de aplicar la medida es reducir en la medida de lo posible, eventos o casos de contaminación del suelo, agua y/o aire por efectos de los lodos generados.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	La generación de lodos provenientes de la operación de la PTAR requiere la prevención de riesgos e impactos potenciales relacionados con su manejo en cualquier industria, obra y/o actividad. La metodología a seguir para poner en práctica la medida es: 1. Buscar empresas que cuenten con registro y autorización ante la SEMARNAT, para el manejo y disposición final de lodos en el municipio. 2. Contratar la empresa que ofrezca mejores servicios. 3. A su vez, la empresa contratada será la encargada de trasladar dichos lodos a un sitio de disposición final fuera del AP.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que evita la contaminación del suelo, de los escurrimientos superficiales cercanos al Área del Proyecto y del aire.
Entidad responsable de gestión	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo y equipo operativo de las diferentes actividades de la operación del proyecto. Exige seguimiento y documentación.

Consulta pública

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.	
Características de la medida	**Descripción**
Necesidad de mantenimiento	Nula.
Indicadores de seguimiento y control	Informes de seguimiento semestral y/o anual.
Prioridad	Alta.
Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida	Para la ejecución de la presente medida se necesitará de tres personas, quienes formarán parte de la empresa externa que se contratará para los mantenimientos. Los materiales necesarios para realizar esta medida son: un vehículo para el traslado, recipientes con tapa de sellado hermético, equipo de protección personal, como guantes, lentes de seguridad, overol y botas de trabajo.
Periodo de ejecución	Esta medida se ejecutará durante la etapa de Operación y mantenimiento, misma que se contempla con una vigencia de 50 años.

VI.2.3.23. Delimitación de las áreas de trabajo y colocación de barreras físicas

Tabla VI-26. Ficha técnica de la medida: Delimitación de las áreas de trabajo y colocación de barreras físicas.

Impactos atendidos: Disminución de la calidad del suelo, aire y paisaje.	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Delimitar las zonas o áreas específicas donde se realizarán actividades preparativas del sitio o de construcción, así como colocar barreras físicas adecuadas para distintas funciones.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que previene	Contribuir a la disminución de los contaminantes hacia el suelo, atmósfera, y control de las actividades preparativas del sitio y constructivas.
Definición de la medida	Durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción se deberá delimitar las áreas específicas donde se realizarán actividades de remoción de vegetación y de construcción, así como colocar barreras físicas adecuadas para distintas funciones.
Objetivo	✓ Tener control de las superficies donde se realizarán las obras contempladas.

Consulta pública

Impactos atendidos: Disminución de la calidad del suelo, aire y paisaje.	
Características de la medida	**Descripción**
	✓ Evitar la dispersión de desechos. ✓ Minimizar la propagación de emisiones de ruidos.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	La metodología a seguir para aplicar la medida propuesta se presenta a continuación. **Delimitación de las áreas de trabajo** Se utilizarán cintas fluorescentes o cualquier otro elemento que permita delimitar las áreas donde se realizarán las actividades preparativas del sitio y de construcción del proyecto, así como señalamientos de obra activa. **Barreras físicas** Se utilizarán mallas, tapiales, o similares para evitar la dispersión de residuos sólidos, emisión de ruidos o posible dispersión de polvos.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas del proyecto donde se realicen actividades.
Entidad responsable de gestión	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo operativo de las actividades constructivas. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	Supervisiones donde se tome el registro de evidencia incluida en los reportes semestrales.
Prioridad	Alta.
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para le ejecución de la presente medida se necesitará de dos personas quienes se encarguen de la delimitación y colocación de las barreras físicas. Los materiales y/o herramientas necesarias son: vehículo, cámara fotográfica, libreta de notas, lapicero, cintas fluorescentes, y material de protección físico a colocar, y equipo de seguridad personal (chaleco, botas de trabajo y casco).
Periodo de ejecución.	Tomando en cuenta que las actividades preparativas del sitio y constructivas comprenden un periodo de 20 años, este es el periodo que se contempla para la presente medida.

Consulta pública

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 formatos de registro de seguimiento diario, en las cuales se harán las anotaciones correspondientes detalladamente, así como, cualquier otra eventualidad que se pudiera presentar. Las bitácoras se llenarán siguiendo un orden cronológico con cada una de las medidas monitoreadas.

Al momento de presentar los informes de términos y condicionantes ante SEMARNAT se anexará la evidencia fotográfica de la ejecución del presente Programa, en lo referente a todos y cada uno de los eventos, acciones y medidas aplicadas.

A continuación, se presenta un formato para seguimiento de las medidas propuestas, y con ello intentar tener control sobre las medidas aplicadas, dependiendo de las medidas aplicadas, algunas bitácoras registraran información diaria, otras de manera mensual, trimestral o bien semestral.

Consulta pública

VI.3.1.1. Bitácora para la etapa de Preparación del sitio

Tabla VI-27. 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: "Nine Palms Resort"		
MEDIDA	**FECHA**	**CUMPLE (SI/NO)**	**OBSERVACIONES GENERALES**
Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo.			
Efectuar riegos frecuentes al suelo desnudo.			
Uso de sanitarios portátiles en proporción de uno por cada 20 trabajadores.			
Programar las actividades de remoción de vegetación en época de estiaje y de manera paulatina.			
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo.			
Establecer un horario diurno de actividades.			
Retirar la capa de suelo fértil previo al inicio de las actividades de construcción.			
Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.			
Prohibir la quema de material vegetal residual.			
Ejecutar un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.			
Prohibir la introducción de fauna doméstica.			
Delimitar las áreas de trabajo y colocar barreras físicas.			
Prohibir las actividades que tengan relación con caza furtiva y aprovechamiento completo de fauna silvestre.			
Establecer un reglamento interno de trabajo.			
Recolectar los residuos líquidos.			
Respetar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos.			
Recolectar los materiales sobrantes.			
Impartir pláticas de educación ambiental.			
Apagar los motores diésel cuando los tiempos de espera para carga o descarga sean mayores a los 5 minutos.			
Colocar contenedores de 200 litros de capacidad para la recolección de basura.			
Colocar señalizaciones informativas y restrictivas.			

FIRMA DEL SUPERVISOR DE CAMPO

FIRMA DEL RESPONSABLE TÉCNICO

Consulta pública

VI.3.1.2. Bitácora para la etapa de Construcción

Tabla VI-28. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Construcción.

	Bitácora de seguimiento de medidas ambientales		
esaf ESTUDIOS AMBIENTALES Y FORESTALES	Etapa de Construcción		
	Proyecto: "Nine Palms Resort"		
MEDIDA	**FECHA**	**CUMPLE (SI/NO)**	**OBSERVACIONES GENERALES**
Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo.			
Efectuar riegos frecuentes al suelo desnudo.			
Uso de sanitarios portátiles en proporción de uno por cada 20 trabajadores.			
Programar las actividades de remoción de vegetación en época de estiaje y de manera paulatina.			
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo.			
Establecer un horario diurno de actividades.			
Retirar la capa de suelo fértil previo al inicio de las actividades de construcción.			
Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.			
Prohibir la quema de material vegetal residual.			
Ejecutar un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.			
Prohibir la introducción de fauna doméstica.			
Delimitar las áreas de trabajo y colocar barreras físicas.			
Prohibir las actividades que tengan relación con caza furtiva y aprovechamiento completo de fauna silvestre.			
Establecer un reglamento interno de trabajo.			
Recolectar los residuos líquidos.			
Respetar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos.			
Recolectar los materiales sobrantes.			
Impartir pláticas de educación ambiental.			
Apagar los motores diésel cuando los tiempos de espera para carga o descarga sean mayores a los 5 minutos.			
Cubrir los vehículos que transporten materiales pétreos con lonas.			
Colocar contenedores de 200 litros de capacidad para la recolección de basura.			
Colocar señalizaciones informativas y restrictivas.			
Contratar una empresa autorizada para retirar residuos peligrosos.			
Retirar todas las máquinas y equipo de trabajo al concluir con las actividades.			

FIRMA DEL SUPERVISOR DE CAMPO

FIRMA DEL RESPONSABLE TÉCNICO

Consulta pública

VI.3.1.3. Bitácora para la etapa de Operación y mantenimiento

Tabla VI-29. 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: "Nine Palms Resort"		
MEDIDA	**FECHA**	**CUMPLE (SI/NO)**	**OBSERVACIONES GENERALES**
Ejecutar un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.			
Prohibir las actividades que tengan relación con caza furtiva y aprovechamiento completo de fauna silvestre.			
Establecer un reglamento interno de trabajo.			
Respetar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos.			
Impartir pláticas de educación ambiental.			
Colocar contenedores de 200 litros de capacidad para la recolección de basura.			
Colocar señalizaciones informativas y restrictivas.			
Contratar una empresa autorizada para el mantenimiento de la PTAR.			

FIRMA DEL SUPERVISOR DE CAMPO | **FIRMA DEL RESPONSABLE TÉCNICO**

VI.3.2. Indicadores de éxito

Dentro de la responsabilidad social, el área ambiental implica los cambios ocasionados por las actividades, productos o servicios de la organización en sistemas bióticos y abióticos, incluyendo por supuesto a los humanos dentro de los componentes de estos sistemas.

Consulta pública

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 realizará cada 5 años hasta concluir con la operación del proyecto.

VI.3.4. Verificación y acciones correctivas

El Programa de Vigilancia Ambiental aplicará listas de verificación para comprobar responsabilidades en el cumplimiento de las medias de prevención y mitigación ambiental, para iniciar, seguir y complementar acciones preventivas y de compensación. Las acciones preventivas y de compensación se establecerán de

Consulta pública

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 preventivas y de mitigación o correctivas implementadas.

VI.3.5. Cronograma de actividades del programa de vigilancia ambiental

En el siguiente cronograma se desglosan todas las medidas preventivas y de mitigación propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) durante los 70 años de vigencia del proyecto, desde la etapa de Preparación del sitio hasta la etapa de Operación y mantenimiento del mismo.

Consulta pública

Tabla VI-30. Cronograma de actividades de las medidas propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).

Medida	Tiempo - años										
	1	2	3	…	18	19	20	…	68	69	70
Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo.	•	•	•	•	•	•	•				
Efectuar riegos frecuentes al suelo desnudo.	•	•	•	•	•	•	•				
Uso de sanitarios portátiles en proporción de uno por cada 20 trabajadores.	•	•	•	•	•	•	•				
Programar las actividades de remoción de vegetación en época de estiaje y de manera paulatina.	•	•	•	•	•	•	•				
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo.	•	•	•	•	•	•	•				
Establecer un horario diurno de actividades.	•	•	•	•	•	•	•				
Retirar la capa de suelo fértil previo al inicio de las actividades de construcción.	•	•	•	•	•	•	•				
Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.	•	•	•	•	•	•	•				
Prohibir la quema de material vegetal residual.	•	•	•	•	•	•	•				
Ejecutar un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Prohibir la introducción de fauna doméstica.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Delimitar las áreas de trabajo y colocar barreras físicas.	•	•	•	•	•	•	•				
Prohibir las actividades que tengan relación con caza furtiva y aprovechamiento completo de fauna silvestre.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Establecer un reglamento interno de trabajo.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Recolectar los residuos líquidos.	•	•	•	•	•	•	•				
Respetar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Recolectar los materiales sobrantes.	•	•	•	•	•	•	•				
Impartir pláticas de educación ambiental.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Apagar los motores diésel cuando los tiempos de espera para carga o descarga sean mayores a los 5 minutos.	•	•	•	•	•	•	•				
Colocar contenedores de 200 litros de capacidad para la recolección de basura.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Colocar señalizaciones informativas y restrictivas.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Contratar una empresa autorizada para el mantenimiento de la PTAR.								•	•	•	•

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE i
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 1
VII.1. ESCENARIO SIN PROYECTO 1
VII.2. ESCENARIO CON PROYECTO 4
VII.3. ESCENARIO CON PROYECTO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN 7
VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL 10
VII.5. CONCLUSIONES 13

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 "Nine Palms Resort", el cual, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual, contempla los conceptos: Áreas de conexión con la naturaleza, Lotes tipo A, Lotes tipo B, Vialidades, Área de uso especial, Lotes tipo C, Áreas comunes, Estacionamiento, Departamentos, Alberca/bar, Hotel, Amenidades, Camino a la playa, Planta desalinizadora y PTAR, cuyas características se presentan y describen en el Capítulo II de la presente MIA-P.

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 "Nine Palms Resort".

VII.1. ESCENARIO SIN PROYECTO

Factor Ambiental: Aire

Calidad del aire es buena; en la zona no existen industrias o fuentes contaminantes, puesto que en el Área del Proyecto no existen fuentes contaminantes o industrias. El principal emisor de agentes contaminantes (gases), es por el tránsito de vehículos del Área del Proyecto, o bien, de la población que va a las playas adyacentes a este. En este sentido, tal y como se ha estado presentando en los últimos años, se espera que se tenga un incremento de las actividades urbanas y turísticas, como se ha generado en la zona de Los Cabos y en la localidad de San José del Cabo.

Consulta pública

Factor Ambiental: Suelo

El Sistema Ambiental (SA) de la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra en buen estado, sin embargo, existen indicios de procesos de erosión relacionados a factores naturales. De acuerdo con la tendencia de crecimiento que se ha venido generando en el transcurso de los años para la región de San José del Cabo, parte del municipio de Los Cabos, se espera que haya un incremento en los años venideros.

Factor Ambiental: Hidrología

Actualmente, el Sistema Ambiental (SA) y, por ende, el Área del Proyecto (AP) se encuentran formando parte del acuífero Cabo Pulmo (0318), en donde, actualmente la disponibilidad de agua subterránea es de 0.000 Mm^3 anuales (DOF, 2023). 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 prevé siga incrementando en un futuro.

Factor Ambiental: Vegetación

El Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto cuenta con un estado de conservación bueno, la vegetación presente corresponde al tipo nativa, que de acuerdo con su comparativa en la superficie del proyecto donde se realizaron recorridos, corresponde a vegetación Matorral sarcocaule, donde, de las 38 especies registradas (R= 38), solamente se identificaron tres especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo estas *Ferocactus townsendianus* (biznaga) bajo la categoría de Amenazadas (A), así como *Gossypium davidsonii* (algodón) y *Lophocereus schottii* (garambullo) clasificadas en la categoría de Protección especial (Pr).

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 en la región de San José del Cabo y Los Cabos.

Consulta pública

Factor Ambiental: Fauna

En la superficie del proyecto, la fauna presente es característica de zonas desérticas y de amplia distribución. Con base en los recorridos de campo realizados en el Área del Proyecto, se obtuvo una riqueza de 31 especies de fauna silvestre (R= 31), de las cuales, solamente dos de ellas se encuentran registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo estas *Callisaurus draconoides* y *Urosaurus nigricauda*, ambas pertenecientes al grupo de los reptiles y enlistadas en la categoría de Amenazadas (A).

De acuerdo con el creciente desarrollo de actividades en la zona del municipio de Los Cabos y las características que se van presentando, ha generado que la fauna se vaya desplazando hacia lugares aledaños de mayor conservación.

Factor Ambiental: Paisaje

Dentro del Sistema Ambiental (SA) la calidad del paisaje es buena, ya que cuenta con características que le han permitido mantener las condiciones naturales de la zona, aunque con el paso del tiempo se han generado cambios poco significativos por el desarrollo de las actividades que se desempeñan dentro de la región, o bien, el establecimiento de pequeños asentamientos y vías de comunicación, los cuales no alteran en gran medida la calidad paisajística existente.

Factor Social

La población de la localidad de San José del Cabo cuenta con una calidad de vida considerada como buena debido a las actividades que se desarrollan, las cuales, corresponden al tipo turísticas, que por consecuencia han generado un incremento en las oportunidades de empleo para la población, tal y como se ha venido registrando a través de los años en la región y estado de Baja California Sur.

Consulta pública

Factor Económico

De acuerdo con el creciente desarrollo de actividades que se han estado realizando en la región de Los Cabos, siendo estos principalmente del tipo turísticos, han generado una derrama económica hacia el sector comercial, cosa que ha influido en el crecimiento de la economía de la población local, consolidándose como un motor impulsor del desarrollo de la zona, mismo que continuará en los años próximos.

VII.2. ESCENARIO CON PROYECTO

Factor Ambiental: Aire

La calidad del Sistema Ambiental, así como del Área del Proyecto es buena; con la implementación del proyecto se realizarán actividades que alterarán las condiciones del aire en el Área del Proyecto, siendo específicamente en las etapas de Preparación del sitio y de Construcción, ocasionada por actividad de maquinaria y equipo requerido para la ejecución correcta de las obras que contempla el proyecto; sin embargo, considerando que las actividades se desarrollarán de manera paulatina durante un lapso de tiempo, en ningún momento se rebasarán los límites permisibles relacionados a la emisión de contaminantes al aire; del mismo modo, es importante resaltar que las condiciones que suceden en la región serán similares a las existentes de manera actual, Una vez concluidas estas etapas se reduce el riesgo de fuentes contaminantes, ya que las actividades que se desarrollen durante la operación del proyecto serán de bajo impacto, así mismo se pretenden disminuir los riesgos de contaminantes en el aire con las medidas de control propuestas.

Factor Ambiental: Suelo

En referencia al factor suelo, con el desarrollo de las actividades del proyecto se tendrán cambios poco significativos en cuanto a las condiciones del suelo, esto en el sentido que en la región de Los Cabos se han estado desarrollo este tipo de proyectos, sin embargo, considerando que de la superficie del Área del Proyecto que se utilizará para su construcción, se destinarán superficies verdes dentro de los conceptos Áreas de conexión con la naturaleza así como Áreas comunes, en las cuales, se mantendrá

Consulta pública

la calidad del suelo y sus factores relacionados.

Por otra parte, considerando que en el proyecto el área del proyecto es de 78.453 ha, que, comparada con la superficie del Sistema Ambiental correspondiente al 1,679.487 ha, dicha superficie solo representa el 4.67%, 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 Sistema Ambiental, y, por ende, el Área del Proyecto se encuentra formando parte del acuífero Cabo Pulmo (0318), en donde, actualmente la disponibilidad de agua subterránea es de 0.000 Mm^3 anuales, sin embargo, la Promovente contará con el suministro de agua potable por medio de la dotación a través de una Planta desalinizadora.

En referencia con el servicio de drenaje, la Promovente contará con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), 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 actividades nuevas, 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 78.453 ha, de las cuales, 75.591 ha corresponden a vegetación forestal donde se realizarán actividades de remoción de vegetación. En este sentido, dicha superficie solamente representa el 4.50% de la superficie total del SA (1,679.487 ha). Sin embargo, es importante considerar que dentro del Área del Proyecto se pretende

Consulta pública

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 inmersas en las Áreas de conexión con la naturaleza y Áreas comunes.

Factor Ambiental: Fauna

Con el desarrollo de las actividades del proyecto, la fauna que se encuentre dentro de la superficie del proyecto, se desplazará hacia áreas contiguas que no se verán afectadas por el proyecto, en donde se encuentren zonas con vegetación conservada y/o sitios de protección que cumplan la función de hábitats y permitan la sobrevivencia de los ejemplares de fauna silvestre, esto considerando que, en el AP se identificó la presencia de ejemplares del grupo de las aves, mamíferos y reptiles, las cuales, pueden desplazarse fácilmente dentro del SA, sin embargo, en caso de requerirse, se realizarán actividades de captura y/o translocación. Cabe mencionar, que dicha dinámica de desplazamiento se ha venido generando en el transcurso de los últimos años debido al creciente desarrollo de actividades de la zona.

Factor Ambiental: Paisaje

La calidad del paisaje es buena dentro del Área del Proyecto. Con la implementación de las nuevas actividades del proyecto se mantendrá un valor paisajístico ordenado que mantendrá las características naturales existentes, esto considerando que al incluir nuevas obras y actividades generarán un cambio en la estructura, generando un tipo de paisaje que se integra al creciente desarrollo de la región de Los Cabos y especialmente la localidad de San José del Cabo.

Factor Social

La localidad de San José del Cabo de manera general cuenta con una calidad de vida buena debido al gran número de actividades que se desarrollan en las áreas aledañas derivado que, con esto, la implementación del proyecto generará un incremento en las oportunidades de empleo en cualquiera de sus etapas para la población permitiéndoles

Consulta pública

tener una mejora en la calidad de vida, como se ha estado registrando en los años recientes.

Factor Económico

De acuerdo con el creciente desarrollo de actividades principalmente de tipo turísticos y de Desarrollos inmobiliarios, se ha estado generando una derrama económica en el sector comercial, lo cual, ha influido en el crecimiento de la economía de la población consolidándose como un motor impulsor del desarrollo de la zona, mismo que continuará en los años siguientes.

VII.3. ESCENARIO CON PROYECTO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Factor Ambiental: Aire

La calidad del aire es buena; con la implementación del proyecto se realizarán actividades que alterarán las condiciones del aire, siendo específicamente durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción ocasionando 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 del proyecto serán mínimas de acuerdo con las dimensiones del mismo, y que estas se ejecutarán de forma periódica, y que en ningún momento se rebasarán los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes al aire.

Se pretende disminuir los riesgos de contaminación al aire, mediante la aplicación de medidas para evitar la generación de polvos durante la ejecución de las actividades y mediante el correcto manejo y disposición final de los residuos emanados durante cada una de las etapas, considerando que serán de bajo impacto.

Factor Ambiental: Suelo

En el Sistema Ambiental se continua con procesos de erosión, sin embargo, para el caso del Área del Proyecto donde se pretende desarrollar el proyecto se disminuye el riesgo de contaminación del suelo, ya que por el control que se llevará a cabo dentro

Consulta pública

del proyecto de la generación de residuos sólidos y líquidos, producto de las medidas de control y disposición final propuestas.

Factor Ambiental: Hidrología

De acuerdo con las actividades que contempla el proyecto, al tratarse de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), requerirá el suministro de agua, sin embargo, no se considera el incremento de la demanda de agua de la región, ya que como se ha mencionado en capítulos anteriores, el abastecimiento de agua potable en las dos primeras etapas (Preparación del sitio y Construcción) será suministrado por medio del servicio contratado a través de pipas, cabe destacar que dicha contratación será con prestadores de servicio que cuenten con todas las autorizaciones correspondientes ante la autoridad competente.

Por otra parte, durante la etapa de Operación y mantenimiento el suministro de agua será por medio del desarrollo de una Planta desalinizadora, que se situara dentro del proyecto en donde se realizará el procedimiento correspondiente para la obtención de agua potable y sea suministrada a las diferentes áreas del proyecto, por tal motivo, no se incrementará la demanda de agua potable en la zona y no es necesario proponer medidas de mitigación para el mismo. Además, se contará con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) con la finalidad de tratar las aguas residuales generadas para el proyecto, cabe aclarar que, dicha PTAR tendrá sus mantenimientos correspondientes por una empresa autorizada.

Lo anterior permitirá que no se tenga un recurso descontrolado del recurso agua en la región; entre las medidas de mitigación propuestas se encuentra realizar actividades de rescate de flora silvestre, de manera que se conservan áreas en las que no se afecte la captura de agua dentro del Área del Proyecto.

Consulta pública

Factor Ambiental: Vegetación

Con la implementación del proyecto se modificarán las condiciones de la vegetación ya que será necesaria la remoción de vegetación para el establecimiento de construcciones y de las nuevas actividades con lo que se tendrá una disminución poco significativa en la calidad de este, tomando en cuenta que la superficie total del proyecto es de 78.453 ha, de las cuales, 75.591 ha corresponden a vegetación forestal donde se realizarán actividades de remoción de vegetación, por lo que, en comparativa esta superficie con la correspondiente al SA (1,679.487 ha), dicha superficie representa solamente el 4.50% de la superficie total, sin embargo, dentro del proyecto se contempla ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, dándole prioridad a las especies de flora que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Factor Ambiental: Fauna

Por las actividades contempladas del proyecto, la fauna silvestre se desplazará hacia la superficie restante del predio y/o a las áreas colindantes del proyecto. Mediante le ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, de manera que se logra que los individuos de fauna que se encuentran en el Área del Proyecto se desplacen hacia zonas con vegetación mejor conservada o bien, en 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 con el diseño del proyecto se conservará un paisaje acorde a la región basado en la conservación de especies nativas de la zona.

Consulta pública

Factor Social

La localidad de San José del Cabo de manera general cuenta con una calidad de vida buena debido al gran número de actividades que se desarrollan en las áreas aledañas derivado que, con esto, la implementación del proyecto generará un incremento en las oportunidades de empleo en cualquiera de sus etapas para la población permitiéndoles tener una mejora en la calidad de vida, como se ha estado registrando en los años recientes.

Factor Económico

De acuerdo con el creciente desarrollo de actividades principalmente de tipo turísticos y de Desarrollos inmobiliarios, se ha estado generando una derrama económica en el sector comercial, lo cual, ha influido en el crecimiento de la economía de la población consolidándose como un motor impulsor del desarrollo de la zona, mismo que continuará en los años siguientes.

VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL

Se realiza un análisis del escenario esperado cuando se ponga en marcha el proyecto dando atención a los factores que tienen el potencial de ser afectados por el proyecto: físicos, bióticos y socioeconómicos.

El proyecto “Nine Palms Resort” cuenta con características urbanas, que lo integran al medio natural, tales como la conservación de especies de flora y fauna nativa y el uso óptimo de los recursos suelo y agua; mediante el presente estudio, se pretende obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental para las etapas de Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento de las actividades que implica el desarrollo del mismo.

El Sistema Ambiental 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

Consulta pública

generado que parte de la fauna de vertebrados, principalmente las especies mayores, sean desplazadas por la actividad humana. En el caso de la fauna dentro de la superficie requerida para el desarrollo del proyecto, se realizaron recorridos obteniendo como resultado una riqueza de 31 especies de fauna silvestre (R= 31), de las cuales, se identificaron dos especies enlistadas en la NOM-SEMARNAT-2010, mismas que, corresponden a *Callisaurus draconoides* y *Urosaurus nigricauda*, ambas enlistadas en la categoría de Amenazadas (A), y pertenecientes al grupo de los reptiles.

Con base en lo anterior, 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 sarcocaule, donde, se realizarán actividades de remoción de vegetación. Sin embargo, tomando en cuenta que se llevarán a cabo acciones de remoción de vegetación, se pretende ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, para el acondicionamiento de áreas con vegetación nativa; asimismo, tomando en cuenta que el AP forma parte de un Sistema Ambiental con diversas interacciones entre elementos biótico y abióticos, por lo que se propone una serie de medidas de mitigación y prevención para los impactos generados con la ejecución del proyecto.

El paisaje resultante por la Operación del proyecto se modifica ligeramente dentro del predio, reincorporando en todo momento elementos naturales a la arquitectura de manera que no se modifica sustancialmente la percepción actual, asimismo, se controla la introducción de plantas exóticas no invasoras. La imagen del Área del Proyecto se aprecia como una continuidad de los terrenos ya modificados y

Consulta pública

considerando que en próximos años este factor seguirá sufriendo cambios por el potencial de desarrollo en la zona.

Con respecto al escenario esperado derivado de los impactos que se generarán por el abastecimiento de servicios públicos, la presión al acuífero Cabo Pulmo (0318) no se incrementa debido a que se pretende abastecer de agua potable al proyecto con una Planta desalinizadora; asimismo, el servicio de drenaje será asegurado por una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), y será la encargada de tratar las aguas residuales generadas para el proyecto, donde una empresa debidamente autorizada será la responsable de la recolección y disposición de los residuos líquidos y/o sólidos del tratamiento, las aguas residuales que se generen dentro del desarrollo no representan una fuente de contaminación a los recursos naturales, por lo cual, la ejecución del proyecto no representa un impacto mayor al acuífero.

El servicio de energía eléctrica será suministrado por medio de la utilización de plantas generadoras en las etapas de Preparación del sitio y Construcción, mientras que, en la Operación y mantenimiento se hará contratación de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) para obtener dicho recurso.

Asimismo, 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 un convenio 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 Área del Proyecto hay una reglamentación que regula y/o prohíbe las actividades sobre el Sistema Ambiental.

Consulta pública

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 él.

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 Sistema Ambiental (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 San José del Cabo – Cabo San Lucas, B.C.S. por medio del oficio de autorización de los usos de suelos del Plan Maestro de “Nueve Palmas”, del que forma parte proyecto.

En virtud de lo anterior expuesto, se tiene que el proyecto se considera con una viabilidad ambiental positiva, compatible con el entorno del SA en el que se ve inserto, así como congruente con los ordenamientos jurídicos y administrativos existentes y aplicables con el sitio del proyecto.

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE i
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. 1
VIII.1. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS 1
VIII.1.1. Delimitación del Área de Estudio 1
VIII.1.2. Medio Físico 1
VIII.1.3. Medio biótico 2
VIII.1.4. Aspectos Socioeconómicos 4
VIII.1.5. Identificación y Evaluación de Impactos 5
VIII.1.6. Medidas de mitigación, prevención y/o compensación de impactos 5
VIII.2 FORMATOS DE PRESENTACIÓN 6
VIII.2.1. Anexos Impresos 6
VIII.2.1.1. Documentos legales 6
VIII.2.1.2. Localización del Área del Proyecto 6
VIII.2.1.3. Comprobante de pago de derechos 7
VIII.2.1.4. Autorización de Uso de Suelo 7
VIII.2.1.5. Estudio de prospección por agua subterránea 7
VIII.2.1.6. Álbum fotográfico 7
VIII.2.1.7. Resumen Ejecutivo 7
VIII.2.2. Anexos Digitales 7

Consulta pública

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS

VIII.1.1. Delimitación del Área de Estudio

Se tomaron en cuenta los criterios descritos por Jiménez Otárola y Faustino (2003), Comisión Nacional Forestal, así como el uso del Programa global Mapper V18.2, Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL) y el Programa ArcMap versión 10.6.

VIII.1.2. Medio Físico

La descripción del medio físico se hizo tomando como base la información disponible del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), los cuales se describen a continuación:

- **Clima.** Se tomó en cuenta la clasificación de Köppen, modificada por García (1981), y las bases de datos oficiales proporcionada por el Servicio Meteorológico Nacional y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2025).

- **Suelo.** Para la descripción se tomó como referencia el Conjunto de Datos Vectorial Edafológico escala 1:250,000 Serie II proporcionado por INEGI, así como la Guía para la Descripción de Perfiles de Suelos (cuarta edición) de la FAO publicada en 2009.

- **Hidrología.** Los datos hidrológicos se describieron de acuerdo con información obtenida del Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas, capas de datos vectoriales de INEGI (Regiones, hidrológicas, escurrimientos, acuíferos, etc.)

Consulta pública

y el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA.

- **Geología-Fisiografía-Topografía-Fallas y Fracturas.** En cuanto a las características geológicas, y fisiográficas fueron descritas mediante información del Conjunto de datos vectoriales de INEGI.

De igual manera se tomó en consideración literatura publicada por fuentes oficiales como CONABIO, CONANP, CONAFOR, SEMARNAT, además se realizó una revisión exhaustiva de artículos científicos, informes y estudios realizados para la zona.

VIII.1.3. Medio biótico

- **Flora.** Para determinar el tipo de vegetación se tomó como base la clasificación del Conjunto de datos vectoriales Nacional, Serie VII, Escala 1:250,000 de INEGI (2021) y la Guía práctica para la interpretación de cartografía, uso de suelo y vegetación publicada por INEGI, así mismo se tomaron en cuenta las descripciones de Rzedowsky.

  Una vez determinados los tipos de vegetación a afectar de acuerdo a datos de INEGI (2021), se realizó un inventario forestal en el SA, así como en el AP; dicho inventario se realizó aplicando el método de muestreo de comunidades vegetales de Fredericksen y Mostacedo (2000), el tamaño y forma de los sitios (circulares) propuesto estuvo en función de las características de la distribución de la vegetación.

  Se colectó información de campo en 15 sitios de muestreo para el AP y SA, los cuales corresponden al tipo Matorral sarcocaule, dicha información fue analizada mediante los siguientes atributos ecológicos:

  ✓ ***Riqueza de especies:*** (Riqueza por especie/∑ de la riqueza total de especies *100).
  ✓ ***Densidad estimada y relativa:*** (Densidad por especie / ∑ Densidad total * 100).

Consulta pública

- ✓ ***Dominancia relativa*** (Dominancia estimada de la especie / área basal total * 100).
- ✓ ***Frecuencia*** (Frecuencia estimada por especie / ∑ de la frecuencia absoluta * 100).
- ✓ ***Índice de Valor de Importancia*** (Dominancia relativa + Densidad relativa + Frecuencia relativa).
- ✓ ***Índice de Shannon – Wienner*** (∑ p*i*/log(p*i*), donde p es la proporción relativa de las *i* especies).

La revisión del estatus de especies bajo categorías de protección se realizó conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010

- **Fauna.** Con la intención de conocer la distribución de especies de fauna silvestre al interior del Sistema Ambiental (SA), se realizó una revisión bibliográfica tomando en consideración literatura publicada por fuentes oficiales como INEGI, CONABIO, CONANP, CONAFOR, SEMARNAT, además se realizó una revisión exhaustiva de artículos científicos, informes y estudios realizados para la zona.

  Por otro lado, se realizó el recorrido por medio de cuatro transectos en el SA, mismos que miden 600 metros de longitud por 5 metros de ancho. Estos recorridos se realizaron a pie registrando en una bitácora tomando como base las siguientes técnicas de monitoreo:

  - ✓ ***Aves.*** Para el registro de aves se utilizó el método de búsqueda intensiva descrita en Ralph *et al*. (1996), que consiste en realizar caminatas libres para el registro e identificación visual de especies mediante el uso de binoculares, o acústico mediante el registro de cantos y llamados, con lo cual se incrementa la posibilidad de detección de especies de aves poco conspicuas. Este trabajo

Consulta pública

se apoyó con la guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica *(*Kaufman, 2005*)*, para una mejor identificación de las especies.

- ✓ ***Mamíferos.*** Para el grupo de mamíferos, dadas sus características de rápido desplazamiento se usaron técnicas de muestreos indirectos de excretas, huellas, rastros y madrigueras.

- ✓ ***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 - 12:00 pm, debido a que estos animales tienen sus horarios de actividad en horas con sol. Los datos recabados fueron nombre de la especie, número de individuos observados, actividad, fecha y hora.

Para el Área del Proyecto (AP) se realizaron cuatro transectos de 500 metros de longitud y 5 metros de ancho. Estos recorridos se realizaron a pie registrando en una bitácora tomando como base las técnicas de monitoreo que se utilizaron en el SA.

Con la información obtenida se realizó la revisión del estatus de especies bajo categorías de riesgo haciendo un cotejo conforme a lo enlistado en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y a la Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

VIII.1.4. Aspectos Socioeconómicos

Para realizar este análisis se recurrió a las bases de datos de INEGI obtenidas del Censo de Población y Vivienda en el estado de Baja California Sur, municipio de Los Cabos y la localidad de San José del Cabo en 2020.

Consulta pública

VIII.1.5. Identificación y Evaluación de Impactos

Para la identificación y evaluación de impactos se aplicaron metodologías matriciales de causa-efecto de Leopold y Battelle-Columbus.

La identificación de los impactos ambientales se llevó a cabo de la siguiente manera:

1. 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).
2. 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*".
3. Finalmente, se procede a realizar una valoración cuantitativa a partir de criterios que van a determinar las características, importancia y magnitud de los impactos mediante un rango de alguna escala de puntuación en la que se analizan criterios como (intensidad, extensión, momento, persistencia, recuperabilidad y certidumbre) que permiten conformar una *"Matriz de valoración de impactos".*

Dicho análisis requiere información, conocimiento y criterio del equipo evaluador y está basada en la definición de indicadores de impacto y en la situación sin proyecto respecto a la situación del mismo.

VIII.1.6. Medidas de mitigación, prevención y/o compensación de impactos

El establecimiento de medidas preventivas y de mitigación se hizo en base a los conocimientos ya adquiridos, tomando en cuenta el cumplimiento de las normas y lineamientos establecidos para los diferentes factores ambientales.

Consulta pública

Independientemente del tipo de medida, se debe incluir un apartado en el que se presente un informe de las medidas que se aplicarán incluyendo al menos lo siguiente:

- ✓ Impacto al que se dirige o efecto que pretende prevenir, mitigar y/o compensar.
- ✓ Definición de la medida.
- ✓ Objetivo.
- ✓ Momento óptimo para la introducción de la medida.
- ✓ Forma de seguimiento.
- ✓ Eficacia y/o eficiencia.

VIII.2 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

- ➢ Un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P).
- ➢ Un ejemplar del resumen ejecutivo impreso de la MIA-P.
- ➢ Memoria USB y un disco compacto con la siguiente información:
  - MIA-P, Resumen ejecutivo y sus anexos.
  - MIA-P en versión para consulta pública.

VIII.2.1. Anexos Impresos

VIII.2.1.1. Documentos legales

El **Anexo 1** se compone de los documentos legales que se indican a continuación:

1.1. Documentación legal que acredita la propiedad.

1.2. Documentación legal que acredita la personalidad.

VIII.2.1.2. Localización del Área del Proyecto

En el **Anexo 2** se presenta el plano de localización y cuadro de construcción en coordenadas UTM de la superficie total del proyecto “Nine Palms Resort”.

Consulta pública

Lo anterior con la finalidad de tener una mejor ubicación del área donde se pretende desarrollar el proyecto.

VIII.2.1.3. Comprobante de pago de derechos

En el **Anexo 3** se presenta el Comprobante de pago de derechos.

VIII.2.1.4. Autorización de Uso de Suelo

En el **Anexo 4** se presenta la Autorización del Plan Maestro de Usos de suelo "Nueve Palmas" del que forma parte el presente proyecto.

VIII.2.1.5. Estudio de prospección por agua subterránea

En el **Anexo 5** se presenta el Estudio de Prospección por Agua subterránea realizado para el presente proyecto.

VIII.2.1.6. Álbum fotográfico

En el **Anexo 6** se presenta un Álbum fotográfico del Área del Proyecto.

VIII.2.1.7. Resumen Ejecutivo

En el **Anexo 7** se presenta un Resumen Ejecutivo del proyecto para consulta pública

VIII.2.2. Anexos Digitales

Anexo A

En el Anexo A se presenta el plano del proyecto con localización y cuadro de construcción en coordenadas UTM.

Anexo B

En el Anexo B se muestra la base de datos de flora silvestre recabada en los sitios de muestreo a nivel Sistema Ambiental (SA).

Consulta pública

Anexo C

En el Anexo C se muestra la base de datos de flora silvestre recabada en los sitios de muestreo a nivel AP.

Anexo D

En el Anexo D digital se muestra la base de datos de fauna silvestre registrada en el Sistema Ambiental (SA).

Anexo E

En el Anexo E digital se muestra la base de datos de fauna silvestre registrada en el AP.

Consulta pública

NDICE

NDICE ..... **i**
IX. LITERATURA CITADA **1**

Consulta pública

IX. LITERATURA CITADA

Álvarez, S., Galina, P., González, A., & Ortega, A. (1988). Herpetofauna, En: La Sierra de La Laguna de Baja California Sur. Arriaga y Ortega (Eds). CIB de B.C.S. México. Publ. No. 1. 167-184 pp.

Álvarez-Castañeda, S.T., Salinas-Zavala, C.A. & Lachica, F. (1995). Análisis biogeográfico del noroeste de México con énfasis en la variación climática y mastozoológica. Acta Zoológica Mexicana 66. 59-86 pp.

Baev, P. V. & Penev, I. D. (1995). BIODIV: program for calculating biological diversity parameters, similarity, niche overlap, and cluster analysis. V 5.1. Pensoft, Sofia Moscow. 57 pp.

Breceda, A y C. Mercado. (1994). Contexto Nacional y Regional, México, in Estrategia para la Conservación de la Sierra la Laguna. L. Arriaga (editor). Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. en colaboración con WWF. Publicación No. 6. Pp. 23-39.

Caviedes-Solis, L. W. (2009). Estudio herpetofaunístico del municipio de Pluma Hidalgo, Oaxaca, Méxco. Tesis, Fac. de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Centro de Investigaciones Biológicas. (1994). Estrategia para la conservación de la Sierra La Laguna. Laura Arriaga (editor). Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Publicación No. 6. 137 pp.

Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). (2007). Informe de actividades 2007. 142 pp.

Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). (2010). Mapa de Peligros Naturales y Tecnológicos relevantes durante el periodo 1810-2010.

Consulta pública

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). (2025). Resumen de la temporada de ciclones tropicales 2025.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2003). Programa de Manejo Reserva de La Biosfera Sierra La Laguna. 212 pp.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2016). Cuencas hidrológicas prioritarias y sitios RAMSAR, Mapa de sitios Ramsar en México.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2020). Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2020-2024. 57 pp.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (1992-2020). México. Recuperado de: https://www.gob.mx/conabio

Corporación Suna Hisca. (1998). Geomorfología, Parque ecológico Distrital de Montaña Entrenubes, Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente. 63 pp.

Coria, I. D. (2008). El estudio de impacto ambiental: características y metodologías. Invenio, 11(20). 125-135 pp.

Consulta pública

Cotán-Arroyo, S., & Arroyo, P. (2007). Valoración de impactos ambientales. Sevilla Ciudad: editorial

Diario Oficial de la Federación (DOF). (1992). Ley de Aguas Nacionales. 118 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2005). Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2007). Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006. Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Diario Oficial de la Federación. (DOF) (2012). Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2014). Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. 69 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2014). Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2014). Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Los Residuos. 63 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2014). Reglamento de La Ley General de Vida Silvestre. 52 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2018). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 135 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2019). MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-

Consulta pública

SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2019). Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. 19 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2020). Ley general de cambio climático. 64 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2020). Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Ciudad de México. 87 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2020). PROGRAMA Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024, Derivado del Programa sectorial del plan nacional de desarrollo 2019-2024.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2021). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.138 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2021). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 56 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2021). Ley General de Vida Silvestre. 76 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2022). Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Ciudad de México. 83 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2023). 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.

Díaz-Francés, E. & Soberón, J. S. (2005). Statistical Estimation and Model Selection of Species-Accumulation Functions, Conservation Biology, Vol. 19 (2). 569-573 pp.

Consulta pública

Food and Agriculture Organization (FAO). (2003). FAO Yearbook: Production. Vol. 55, FAO, Rome, 164-166 pp.

Galina, P., González, A., Arnaud, G., Gallina, S. & Alvarez, S. (1988). Mastofauna. En: La Sierra la Laguna de Baja California Sur. Arriaga y Ortega (eds). CIB de B.C.S. México. Publ. No.1. 209-228 pp.

Gallina, S., Galina-Tessaro, P. & Álvarez-Cárdenas, S. (1991). Mule deer density and pattern distribution in the pine-oak forest at the Sierra de la Laguna in Baja California Sur, Mexico. Ethology, Ecology and Evolution. 27-33 pp.

Gaston, K. J. (1996). The Multiple Forms of the Interspecific Abundance-Distribution Relationship, Vol. 76 (2). 211-220 pp.

García, E. (1988). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México. 217 pp.

Gobierno del Estado de Baja California Sur. (2021). Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027. 350 pp.

Gotelli, N. J. & Colwell, R. K. (2001). Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness, Ecology Letters, Vol. 4 (4). 379-391 pp.

H. Ayuntamiento de Los Cabos, B. C. S. (2024). Plan Municipal de Desarrollo 2024-2027.

Hawthorne, D.W., (1987). Daños provocados por animales silvestres y técnicas de control, en: Rodríguez Tarrés, R. Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre, The Wildlife Society Inc. 431-462 pp.

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). (2019). Informe Anual 2019. 93 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (1995). Síntesis Geográfica del Estado de Baja California Sur. México. 52 pp.

Consulta pública

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2002). Datos Vectoriales Fisiográficos de México.

Instituto Nacional de Estadística de Geografía e Informática (INEGI). (2005). Guía para la Interpretación de Cartografía: Topografía. 21 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2011). Carta Geológica, Escala 1:250,000.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). Censo de población y vivienda.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). (2021). Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, Escala 1:250,000, Serie VII.

Jiménez Otárola, F., & Faustino, J. (2003). Enfoques y estrategias actuales para el manejo de ciencias hidrográficas en América Central, Tercer Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas Hidrográficas, Perú, 169 pp.

Kaufman, K. (2005). Guía de Campo Kaufman: a las Aves Norteamericanas, Hougton Mifflin Harcourt: United States of American.

Lamas, G. J., Robbins, R. K. & Harvey, D. J. (1991). A preliminary survey of the butterly fauna of Pakitza, Parque Nacional del Manu, Peru, with estimate of its species richness. Publ. Mus. Hist. Nat. UNMSM (A), 40: 1-19 pp.

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.

Ralph, C.J., Geupel, G. R., Pyle, PMartin, T.E., De Sante, D.F. y Milá, B. (1996). Manual de mé- Fauna silvestre de México: uso, manejo y legislación 115 todos

Consulta pública

de campo para el monitoreo de aves terrestres. General Technical Report, PSW– GTR–159, Pacific Southwest Research Station, Forest Services, U.S. Department of Agriculture, Albany, California.

Romahn de la Vega, C. F., Ramírez Maldonado, H. y Treviño García, J. L. (1994). Dendrometría. Texcoco: Universidad Autónoma Chapingo.

Rzedowsky, J., (1981). Vegetación de México. Ed. Limusa. México, D.F. 432 pp.

Sánchez-Hernández, C., Romero-Almaraz, M. L., Colín-Martínez, H. & García-Estrada, C. (2000). Mamíferos de cuatro áreas con diferente grado de alteración en el sureste de México, Acta zoológica mexicana.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (1994). Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Diario Oficial de la Federación, 3 de diciembre de 2013.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (1995). Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Diario Oficial de la Federación, 13 de enero de 1995.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2002). Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental (Eds). 111 pp.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2007). Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007. Especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario. Diario Oficial de la Federación, 16 de enero de 2009.

Consulta pública

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2015). Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006. Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Diario Oficial de la Federación, 6 de marzo de 2007.

Soberón, J.& Llorente, J. (1993). The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. Conserv. Biol., 7: 480-488 pp.

Solano-Zavaleta, I. (2008). Estudio herpetofaunístico del municipio de Tlatlauquitepec, Sierra norte de Puebla. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias, UNAM. México D. F. 112 pp.

Wilbur, S.R. (1987). Birds of Baja California. University of California, Berkeley. 253 pp.

Xelano-Conde, J. M. (2004). Estudio herpetofaunístico de municipio de Zacatlán, Puebla. Tesis de Licenciatura en Biología. Escuela de Biología, BUAP. Puebla, México. 63 pp.

Consulta pública

ANEXOS

Anexo 1. Documentación legal.

Anexo 2. cuadro de construcción en coordenadas UTM del Área del Proyecto y Plano de localización.

Anexo 3. Comprobante de pago de derechos.

Anexo 4. Autorización de Uso de Suelo.

Anexo 5. Estudio de prospección por agua subterránea.

Anexo 6. Álbum fotográfico.

Anexo 7. Resumen Ejecutivo.

Consulta pública

Consulta pública

Anexo 1. Documentación legal.

Consulta pública

1.1. Documentación legal que acredita la propiedad.

Consulta pública

1.2. Documentación legal que acredita la personalidad.

Anexo 2. Plano de localización y cuadro de construcción en coordenadas UTM del Área del Proyecto.

Consulta pública

Cuadro de construcción del AP		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
1	655333.0700	2563281.7900
2	655048.2813	2563009.3721
3	655020.7140	2563027.8247
4	654770.6797	2563264.3297
5	654113.6200	2563920.6200
6	653612.9083	2564529.9382
7	653888.8515	2564756.9194
8	654037.1308	2564586.9711
9	654451.4316	2564138.0237
10	654941.6454	2563603.0864
11	655033.1018	2563528.0155
Superficie: 784,531.04 m²		

Consulta Pública



Cuadro de construcción del AP		
Vértice	WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
1	655333.0700	2563281.7900
2	655048.2813	2563009.3721
3	655020.7140	2563027.8247
4	654770.6797	2563264.3297
5	654113.6200	2563920.6200
6	653612.9083	2564529.9382
7	653888.8515	2564756.9194
8	654037.1308	2564586.9711
9	654451.4316	2564138.0237
10	654941.6454	2563603.0864
11	655033.1018	2563528.0155
Superficie: 784,531.04 m²		

Consulta pública

Anexo 3. Comprobante de pago de derechos.

Consulta pública

Anexo 4. Autorización de Uso de Suelo.

Consulta pública

Anexo 5. Estudio de prospección por agua subterránea.

Consulta pública

Anexo 6. Álbum fotográfico.

Consulta pública

Consulta pública

Anexo 7. Resumen Ejecutivo.