Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular



Proyecto:
Fervor

Promovente:

[redacted]

[redacted]

La Paz, B.C.S., julio 2026

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE i
ÍNDICE DE TABLAS iii
ÍNDICE DE FIGURAS iv
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE, DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 1
I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO 1
I.1.1. Nombre del proyecto 1
I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto 1
I.1.2.1. Sector 1
I.1.2.2 Subsector 1
I.1.2.3. Tipo de proyecto 1
I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE Y DE SU REPRESENTANTE LEGAL 1
I.2.1. Nombre o razón social 1
I.2.2. RFC de la empresa 2
I.2.3. Nombre del representante legal 2
I.2.4. CURP y RFC del representante legal 2
I.2.5. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones 2
I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 2
I.3.1. Datos Generales del Responsable técnico 2
I.3.2. Declaratoria de veracidad de la información proporcionada 4
I.4. UBICACIÓN DEL PROYECTO 5
I.4.1. Ubicación física 5
I.4.2. Dimensiones del proyecto 8
I.4.2.1. Superficie total de los predios donde se ubica el proyecto 8
I.4.2.2. Superficie total del proyecto 10
I.5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES, OBRAS COMPLEMENTARIAS Y OBRAS TEMPORALES 12
I.5.1. Información general del proyecto 12
I.5.1.1. Naturaleza del proyecto 12
I.5.1.2. Tipificación dentro de la legislación vigente 12
I.5.1.2.1. En relación a la LGEEPA y su reglamento vigente en materia de evaluación del impacto ambiental. 12
I.5.2. Justificación 15
I.5.3. Objetivos 17

Consulta pública

I.5.4. Selección del sitio 17
I.5.5. Descripción de las Obras y Actividades 18
I.5.5.1. Dosificación de áreas 18
I.5.5.2. Obras temporales del proyecto 38
I.5.5.3. Características cuantitativas y parámetros urbanos aplicables del proyecto 43
I.5.5.4. Descripción de obras y actividades principales del proyecto 45
I.5.5.4.1. Etapa de Preparación del sitio. 45
I.5.5.4.2. Etapa de construcción. 48
I.5.5.4.3. Operación y mantenimiento 50
I.5.5.4.4. Abandono del sitio 50
I.6. INVERSIÓN REQUERIDA DEL PROYECTO 51
I.7. PROGRAMA DE TRABAJO 52
I.8. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO. 56
I.8.1. Vías de comunicación 56
I.8.2. Servicios 56
I.8.2.1. Consumo de Agua potable 56
I.8.2.2. Consumo de energía eléctrica 59
I.8.2.3. Generación, manejo y descarga de residuos líquidos, aguas residuales y lodos 61
I.8.2.4. Generación de Residuos y disposición final 62
I.8.2.3.1. Generación y manejo de residuos sólidos no peligrosos 65
I.8.2.3.2. Generación y manejo de residuos sólidos peligrosos. 66
I.8.2.3.4. Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos 67
I.8.2.5. Generación de gases de efecto invernadero 67
I.8.2.6. Contaminación por vibraciones y ruido 67
I.8.2.7. Aprovechamiento de otros recursos naturales (especificar) 69
I.8.3. Requerimientos de personal e insumos 70
I.8.3.1. Personal 70
I.8.3.2. Insumos 70
I.8.3.3. Sustancias 71
I.8.3.4. Explosivos 77
I.8.3.5. Energía y combustibles 77
I.8.3.6. Maquinaria y equipo 77
I.9. SUPERFICIES GENERALES DEL PROYECTO 78
I.9.1. Superficie del predio para el desarrollo del proyecto 78
I.9.2. Superficie de desplante de construcciones, obras y/o instalaciones 81
I.9.3. Superficie a intervenir sin construcciones o instalaciones proyectadas 81
I.9.4. Superficie total de vegetación en el AP 81

Consulta pública

I.9.5. Superficie de vegetación forestal requerida para el desarrollo del proyecto.....84
I.9.6. Superficie de incidencia en Cuerpos de agua, Zona Federal o ZOFEMAT (temporal y/o permanente).....84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I-1. Superficie de cada uno de los predios conforme a la documentación legal. 8
Tabla I-2. Cuadro de construcción de cada uno de los predios que conforma el AP. 8
Tabla I-3. Cuadro de construcción con coordenadas UTM de la superficie del Área del Proyecto..... 10
Tabla I-4. Dosificación de áreas en la superficie del proyecto..... 19
Tabla I-5. Descripción de los elementos que comprenden las Amenidades. 22
Tabla I-6. Descripción de los elementos que conformará el concepto Cabañas. 26
Tabla I-7. Descripción de los elementos del concepto Villas..... 28
Tabla I-8 Elementos que conforma el área de servicio. 31
Tabla I-9. Coordenadas UTM de referencia de la ubicación de las obras provisionales del proyecto..... 39
Tabla I-10. Características cuantitativas para cada uno de los conceptos que contempla el proyecto. 43
Tabla I-11. Parámetros Urbanos por tipo de obras y actividades del proyecto. 44
Tabla I-12. Inversión inicial requerida del proyecto. 51
Tabla I-13. Calendarización de actividades para la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto en su totalidad. 53
Tabla I-14. Consumo de agua potable para las Cabañas. 57
Tabla I-15. Consumo de agua potable para las Villas. 58
Tabla I-16. Consumo de agua potable áreas de Amenidades y servicios. 58
Tabla I-17. Volumen de las albercas que se pretenden instalar en el proyecto. 59
Tabla I-18. Estimación general del recurso agua en el proyecto..... 59
Tabla I-19. Energía eléctrica en kWh que requerirá el proyecto utilizando todo el equipo eléctrico del mismo..... 61
Tabla I-20. Estimación de las aguas residuales generadas en el proyecto “Fervor”. 62
Tabla I-21. Insumos y materiales requeridos para la construcción del proyecto. 63
Tabla I-22. Emisiones a la atmósfera por los equipos a utilizar durante la construcción y operación del proyecto. 68
Tabla I-23. Sustancias utilizadas usualmente en construcciones..... 71
Tabla I-24. Superficie de cada uno de los predios conforme a la documentación

Consulta pública

legal. 78
Tabla 25. Cuadro de construcción de cada uno de los predios que conforma el AP. 78
Tabla I-26. Uso de suelo y/o vegetación identificados en el Área del proyecto. 82
Tabla I-27. Usos de suelo y vegetación que se requerirán para el desarrollo del proyecto. 84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I-1. Ubicación del sitio donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P. 6
Figura I-2. Ubicación geográfica de la superficie donde se pretende desarrollar el presente proyecto. 7
Figura I-3. Ubicación del conjunto de predios de la superficie donde se pretende desarrollar el presente proyecto. 9
Figura I-4. Localización del polígono donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P. 11
Figura I-5. Dosificación de áreas establecidas para el proyecto. “Fervor” 20
Figura I-6. Elementos que comprenderán las Cabañas. 27
Figura I-7. Elementos que conformaran las Villas. 30
Figura I-8. Sistema de tratamiento de aguas residuales a través del sistema ModularFAST. 37
Figura I-9. Ubicación de las obras provisionales del proyecto 40
Figura I-10. Ejemplo de Planta generadora de energía de renta en el mercado (Fotografía obtenida de Ingeniería & Contratos S.A.S, 2025). 60
Figura I-11. Ubicación la superficie del conjunto de predios donde se pretende desarrollar el presente proyecto. 80
Figura I-12. Superficie de uso de suelo y/o vegetación a nivel proyecto antes de su afectación. 83
Figura I-13. Superficie de incidencia en cuerpos de agua (temporales y/o permanentes) del proyecto 86
Figura I-14. Superficie de incidencia en Zona federal (arroyo) que cruza en el proyecto. 87

Consulta pública

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1. Nombre del proyecto

"Fervor"

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

A su vez, el proyecto específicamente se encuentra en el 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 **40,939.03 m^2 (4.094 ha)**, ubicada en las parcela No. 403 Z19 P1/1 y Parcela No. 405 Z19 P1/1 dentro del Ejido El Sargento y su Anexo La Ventana, geopolíticamente perteneciente al municipio de La Paz, estado de Baja California Sur.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE Y DE SU REPRESENTANTE LEGAL

I.2.1. Nombre o razón social

[redacted]

Consulta pública

I.2.2. RFC de la empresa

[redacted]

I.2.3. Nombre del representante legal

C. [redacted]

I.2.4. CURP y RFC del representante legal

CURP: [redacted]

RFC: [redacted]

I.2.5. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

[redacted]

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

I.3.1. Datos Generales del Responsable técnico

Responsable Técnico de la elaboración del estudio de impacto ambiental	
Nombre:	[redacted]
Registro Federal de Contribuyentes	[redacted]
CURP	[redacted]
Domicilio:	[redacted]

Consulta pública

Responsable Técnico de la elaboración del estudio de impacto ambiental	
Registro Forestal Nacional:	[redacted]
Cédula profesional:	[redacted]



La información técnica generada y contenida en el presente estudio es propiedad intelectual de ESAF Consultores Ambientales, S.C. y se encuentra protegida por Derechos de autor conforme a los Art. 11 y 13 de la Ley Federal del Derecho de Autor, así como lo previsto en los Art. 2 y 3 de la Ley Federal de Protección a la Propiedad Industrial. No se permite la reproducción de este material sin previa autorización por escrito de ESAF Consultores Ambientales, S.C.

Como citar:
ESAF S.C. (2026). Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular. *"Fervor"*. Fecha de consulta y Dirección URL.

Consulta pública

I.3.2. Declaratoria de veracidad de la información proporcionada

Firma de la Declaratoria de Veracidad
El abajo firmante bajo protesta de decir verdad, declara que, la información contenida en la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, relativa al proyecto denominado "**Fervor",** el cual se encuentra ubicado en el municipio de La Paz, estado de Baja California Sur; conforme a lo establecido en el Artículo 35-Bis-1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el artículo 36 del Reglamento de la misma, bajo su leal saber y entender se obtuvo a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales, y que la responsabilidad respecto al contenido del documento corresponderá al Responsable técnico de la elaboración, tal y como lo establece el Capítulo IV Art. 247 del código Penal Federal, sin perjuicio de las sanciones que resulten de la aplicación de otras disposiciones jurídicas relacionadas. **A T E N T A M E N T E** [redacted]

Consulta pública

I.4. UBICACIÓN DEL PROYECTO

I.4.1. Ubicación física

La superficie que se pretende utilizar para el desarrollo de las actividades propuestas en la presente MIA-P, que forman parte del proyecto denominado “Fervor”, se ubica a 41.9 km al sureste de la ciudad de La Paz, geopolíticamente perteneciente al municipio de La Paz, Baja California Sur (Figura I-1).

La ciudad más cercana al proyecto es la de La Paz, donde la mejor forma de llegar al mismo es la siguiente.

Partiendo del centro de la ciudad de La Paz, se toma la calle Luis Donaldo Colosio en dirección a la salida este. Después de recorrer aproximadamente 1.71 km, se continúa de frente incorporándose a la Carretera Estatal Los Planes. Tras avanzar 37.2 km, se gira a la izquierda con dirección a Isla Cerralvo; posteriormente, luego de recorrer 4.7 km, a mano derecha se llega al área del proyecto, tal y como se muestra en la 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 de la superficie donde se pretende desarrollar el presente proyecto.

Consulta pública

I.4.2. Dimensiones del proyecto

I.4.2.1. Superficie total de los predios donde se ubica el proyecto

La superficie donde se pretende llevar a cabo las obras y/o actividades del proyecto, se encuentra conformado por un conjunto de predios, los cuales, de acuerdo a la documentación legal que se presenta en el Anexo 1 impreso, son identificados como **Parcela No. 403 Z19/P1/1 con clave catastral 1-04-015-0766 y la Parcela No. 405 Z19/P1/1 con clave catastral 1-04-015-0767**, que en conjunto suman una superficie total **40,939.03 m² (4.094 ha),** que se localizan al sureste del ejido El Sargento y su anexo La Ventana, municipio de La Paz, Baja California Sur; en la siguiente tabla se muestra las superficies de cada poligonal que conforma el predio.

En la siguiente tabla se presenta su superficie que abarcará cada predio en el Área del Proyecto.

Tabla I-1. Superficie de cada uno de los predios conforme a la documentación legal.

No.	Nombre predio	Clave catastral	Superficie (m²)	Superficie (ha)
1	Parcela No. 403 Z19/P1/1	1-04-015-0766	20,469.46	2.047
2	Parcela No. 405 Z19/P1/1	1-04-015-0767	20,469.57	2.047
2	**Total**		**40,939.03**	**4.094**

En la siguiente tabla se presenta el cuadro de construcción en coordenadas UTM y la superficie de cada uno de los predios conforme a la documentación legal, mientras que en la Figura I-3 presenta su ubicación gráfica.

Tabla I-2. Cuadro de construcción de cada uno de los predios que conforma el AP.

Cuadro de construcción del predio		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
Parcela 403 Z19 P1/1		
1	603251.5890	2657191.4600
2	603247.7560	2657259.5840
3	603547.1650	2657278.4620
4	603551.0050	2657210.3390
Superficie: 20,469.49 m²		
Parcela 405 Z19P1/1		

Cuadro de construcción del predio		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	603554.7940	2657142.2120
2	603255.3830	2657123.3340
3	603251.5890	2657191.4600
4	603551.0050	2657210.3390
Superficie: 20,469.54 m²		
Superficie total: 40,939.03 m²		

Consulta pública

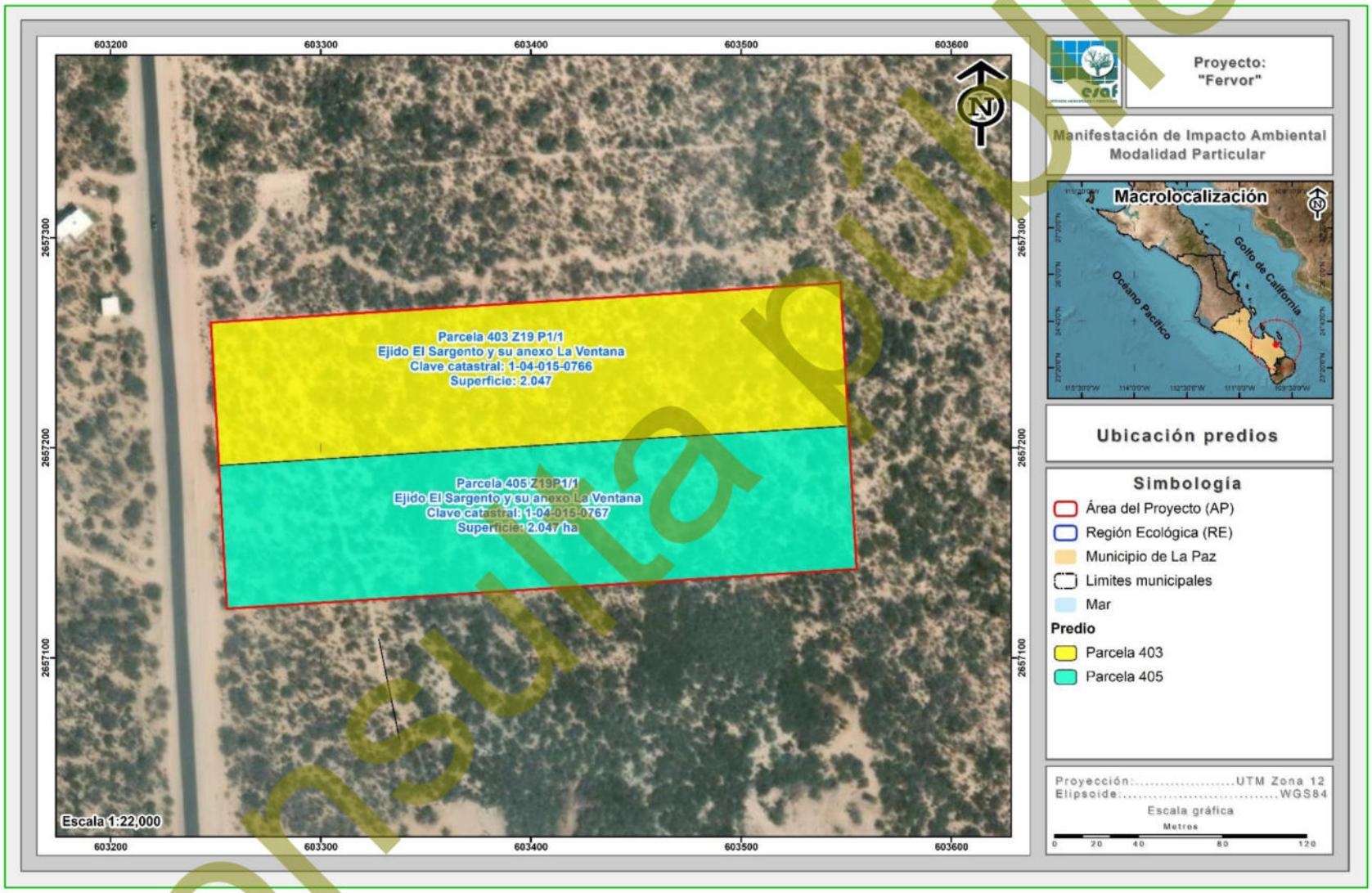


Figura I-3. Ubicación del conjunto de predios de la superficie donde se pretende desarrollar el presente proyecto.

Consulta pública

I.4.2.2. Superficie total del proyecto

Se pretende la preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento de un Desarrollo turístico y sus obras complementarias identificado como "Fervor", el cual se pretende desarrollar en una **superficie total de 40,939.03 m^2 (4.094 ha)**, ubicada aproximadamente 41.9 km al sureste de la población de La Paz, geopolíticamente perteneciente al municipio de La Paz, B.C.S.

A través de la siguiente tabla se muestra el cuadro de construcción con coordenadas tipo UTM del polígono que forma parte del proyecto, mientras que en la Figura I-4 se muestra su ubicación geográfica, información que también se presenta de manera digital en el **Anexo A**, así como de manera impresa en el **Anexo 2**.

Tabla I-3. Cuadro de construcción con coordenadas UTM de la superficie del Área del Proyecto.

Cuadro de construcción del Área del Proyecto (AP)		
Vértice	**Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R**	
	X	**Y**
1	603554.7940	2657142.2120
2	603255.3830	2657123.3340
3	603251.5890	2657191.4600
4	603247.7560	2657259.5840
5	603547.1650	2657278.4620
6	603551.0050	2657210.3390
Superficie: 40,939.03 m²		

Consulta pública

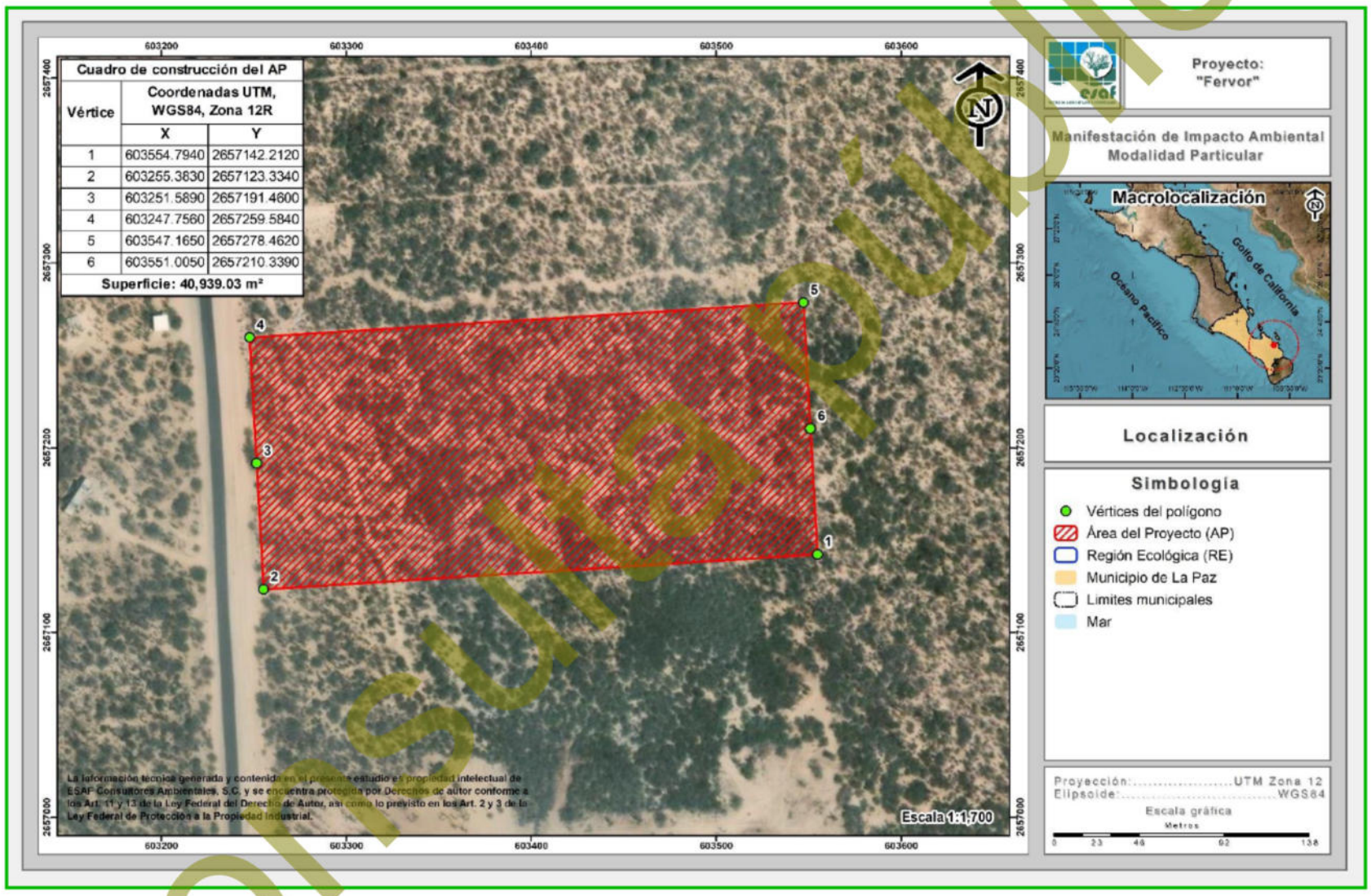


Figura I-4. Localización del polígono donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

Consulta Pública

I.5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES, OBRAS COMPLEMENTARIAS Y OBRAS TEMPORALES

I.5.1. Información general del proyecto

I.5.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto denominado "**Fervor"** contempla actividades de cambio de uso de suelo en zonas áridas, requerido para la ejecución de las etapas de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento de una Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente en una **Desarrollo turístico y sus obras complementarias**, lo anterior a desarrollarse sobre una superficie total de **40,939.03 m^2 (4.094 ha),** ubicado aproximadamente a 41.9 km al sureste de la ciudad La Paz, geopolíticamente perteneciente al municipio de La Paz, 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 Infraestructura turística, a ejecutarse en un ecosistema costero.

I.5.1.2. Tipificación dentro de la legislación vigente

I.5.1.2.1. En relación a la LGEEPA y su reglamento vigente en materia de evaluación del impacto ambiental.

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

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

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

Consulta pública

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

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;*

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.*

Consulta pública

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.*

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

Consulta pública

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 40,939.03 m^2 (4.094 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 "Fervor".

I.5.2. 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 40,939.03 m^2 (4.094 ha), de las cuales, se encuentran cubiertas por Vegetación secundaria arbustiva de Matorral sarcocaule, 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.

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

Consulta pública

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 *Olneya tesota* (Uña de gato) 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 Carretera Estatal que conecta con la Ciudad de La Paz y el poblado de La Ventana.

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 la conexión a OOMSAPAS de la localidad de La

Consulta pública

Ventana, 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; y finalmente, el servicio de recolección de residuos sólidos se realizará por medio de la contratación de una empresa particular autorizada que preste dicho servicio.

I.5.3. 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 “Fervor”, 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.

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

I.5.4. Selección del sitio

Los criterios para la selección del sitio fueron:

- ✓ Su cercanía y accesibilidad del proyecto, ya que, se encuentra al sureste de la ciudad de La Paz.

Consulta pública

- ✓ 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: el servicio de agua será por medio de la conexión de la OOMSAPAS, el abastecimiento de energía eléctrica al proyecto será a través de la conexión a la CFE, para el servicio de drenaje se contempla instalación de una PTAR y finalmente, el manejo de residuos sólidos será a través de la contratación de una empresa particular que se encuentre debidamente autorizada, de manera que se contarán con los servicios urbanos óptimos para el desarrollo del proyecto.

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

I.5.5. Descripción de las Obras y Actividades

I.5.5.1. Dosificación de áreas

El proyecto titulado **"Fervor"**, 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 desarrollarse en una superficie de **40,939.03 m^2 (4.094 ha)**, ubicada en la Parcela No. 403 Z19P1/1 y Parcela No. 405 Z19P1/1, del Ejido El Sargento y su anexo La Ventana, municipio de La Paz, Baja California Sur.

El proyecto en cuestión consiste en la construcción de un Desarrollo turístico y sus obras complementarias, que contempla los siguientes conceptos: **Áreas de uso común, Hotel, Vialidad, Amenidades, Pasillos, Villas, Jardín, Estacionamiento, Área de servicios, Áreas verdes, Albercas, PTAR y Asoleaderos**, a desarrollarse en una superficie total de **40,939.03 m^2 (4.094 ha)**, tal y como se menciona en el párrafo anterior.

Consulta pública

En la Tabla I-4 se presenta la dosificación de los conceptos para el desarrollo del proyecto, en donde se muestra el porcentaje que representa cada una de las superficies, mientras que en la Figura I-5 se presenta la ubicación espacial de cada una de ellas. Así mismo en el **Anexo digital B**, se presenta su cuadro de construcción, KMZ y CSV de la dosificación del proyecto. La descripción de cada concepto del proyecto se presenta posteriormente.

Tabla I-4. Dosificación de áreas en la superficie del proyecto.

No.	Concepto	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Áreas de uso común	18,559.36	1.86	45.33
2	Vialidad	6,273.95	0.63	15.33
3	Amenidades	3,487.85	0.35	8.52
4	Cabañas	3,402.92	0.34	8.31
5	Pasillos	2,590.29	0.26	6.33
6	Villas	2,178.88	0.22	5.32
7	Jardín	1,405.67	0.14	3.43
8	Estacionamiento	809.58	0.08	1.98
9	Área de servicios	806.30	0.08	1.97
10	Albercas	722.69	0.07	1.77
11	Áreas verdes	568.95	0.06	1.39
12	PTAR	84.39	0.01	0.21
13	Asoleaderos	48.22	0.00	0.12
13	**Totales**	**40,939.03**	**4.09**	**100.00**

Consulta pública

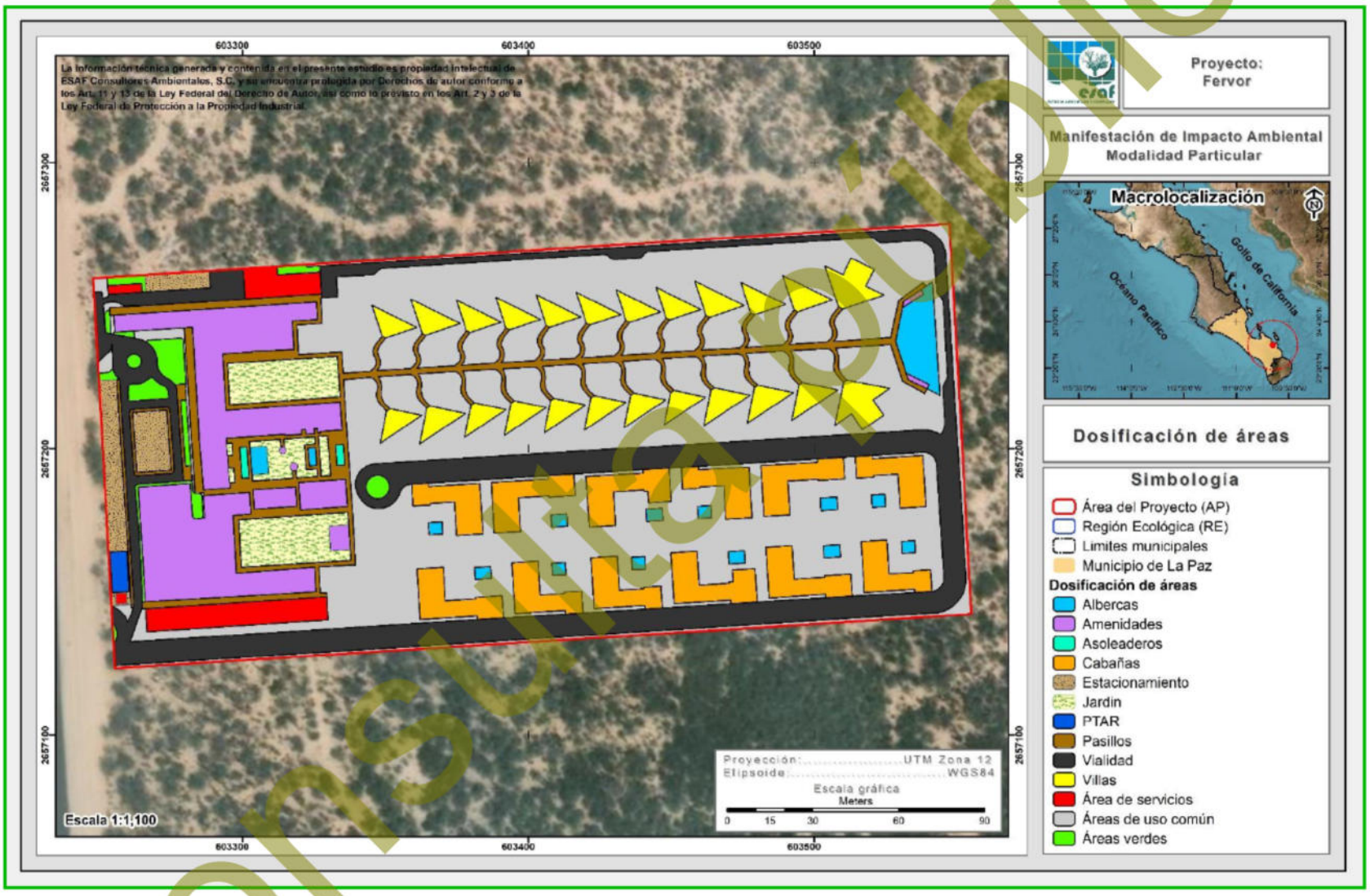


Figura I-5. Dosificación de áreas establecidas para el proyecto. "Fervor"

Consulta pública

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

1. **Áreas de uso común**

Corresponden a las superficies destinadas al uso compartido de los usuarios del desarrollo turístico, las cuales, debido a su ubicación, características y función dentro del proyecto, permanecerán libres de construcciones. Estas áreas estarán orientadas a la conservación de espacios abiertos, la integración paisajística y la circulación de los usuarios. Asimismo, dichas superficies podrán ser utilizadas para la reubicación de ejemplares de flora rescatados durante las actividades de preparación del sitio. La superficie de ocupación que se pretende dar será de 18,559.36 m^2 (1.856 ha), que corresponden al 45.33% de la superficie total del proyecto.

2. **Vialidad**

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 6,273.95 m^2 (0.627 ha), que corresponden al 15.33% de la superficie total del proyecto.

3. **Amenidades**

El concepto Amenidades en total pretende desarrollarse en una superficie total de 3,487.85 m^2 (0.349 ha), que corresponden al 8.52% de la superficie total del proyecto. Al interior de esta superficie se podrán encontrar instalaciones de recreación que ofrezcan diversos servicios y espacios que permitan realizar distintas actividades recreativas, así como también se incluyen espacios administrativos, almacenes, restaurantes, bares y comedores, los cuales se describen a continuación.

Consulta pública

Tabla I-5. Descripción de los elementos que comprenden las Amenidades.

Elementos	Características
Área de acceso y control	Sera el acceso principal y recepción del Desarrollo turistico, se contara con Area de acceso y control, Acceso (Checking), cuarto de equipaje y Lobby. Estos espacios serán destinados a dar la bienvenida a los huéspedes y visitantes, así como a realizar actividades de registro, información y espera. Este espacio funciona como punto de distribución hacia las distintas áreas del establecimiento y puede incluir mostrador de recepción, áreas de estancia y circulación.
Areas de camastros	Elementos de mobiliario exterior destinados al descanso y esparcimiento de los usuarios. Se caracterizan por contar con una estructura amplia tipo cama, con colchonetas y, en algunos casos, cubiertas o doseles que proporcionan sombra y confort.
Restaurantes	Esta área será destinada al servicio y consumo de alimentos y bebidas que deseen adquirir los visitantes, que incluye espacios de mesas para el consumo de los alimentos, se contempla tener un restaurante general, un restaurante para el staff y un restaurante privado (VIP).
Areas de cocina comedor	Corresponden al conjunto de espacios destinados a la preparación, almacenamiento, manejo y suministro de alimentos, así como a la alimentación del personal que labora en el desarrollo turístico. Estas áreas estarán diseñadas para garantizar el adecuado funcionamiento de los servicios de alimentos y bebidas, cumpliendo con las condiciones de higiene, seguridad y operatividad requeridas. Dentro de este elemnto se contempla la habilitación de los siguientes espacios: ✓ *Comedor para empleados*, destinado al consumo de alimentos y periodos de descanso del personal operativo y administrativo del desarrollo. ✓ *Cocina general*, destinada a la preparación principal de alimentos que serán suministrados en las distintas áreas de servicio del proyecto. ✓ *Cocina de apoyo,* destinada a actividades complementarias de preparación, almacenamiento temporal, distribución y soporte operativo de la cocina principal. ✓ *Cocina trasera,* destinada a las actividades de recepción de insumos, preparación preliminar, lavado, almacenamiento y demás procesos

Consulta pública

Elementos	Características
	auxiliares necesarios para la operación eficiente de los servicios de alimentos y bebidas.
Almacenes de servicio	Corresponden al conjunto de espacios destinados al almacenamiento, resguardo y manejo de insumos, equipos, materiales y productos necesarios para la operación y mantenimiento del desarrollo turístico. Estas áreas permitirán una adecuada organización logística y el suministro eficiente de los diferentes servicios que conforman el proyecto. Dentro de este componente se contempla la habilitación de los siguientes espacios: ✓ *Almacén de amenidades*, destinado al resguardo de artículos y suministros para uso de los huéspedes. ✓ *Almacén de lavado de ollas*, destinado al almacenamiento temporal de utensilios, equipos y materiales asociados a las actividades de limpieza y operación de cocina. ✓ *Almacén de uniformes*, destinado al resguardo, control y distribución de la ropa de trabajo del personal. ✓ *Almacén de vinos*, destinado a la conservación y almacenamiento de bebidas y productos especializados que requieren condiciones adecuadas de resguardo. ✓ *Almacén general,* destinado al almacenamiento de materiales, herramientas, refacciones, consumibles y demás insumos requeridos para la operación y mantenimiento del desarrollo. ✓ *Almacén de bicicletas,* destinado al resguardo y control de las bicicletas utilizadas por los huéspedes o personal del proyecto. ✓ *Cuarto de congelación*, destinado al almacenamiento de productos que requieren conservación a temperaturas de congelación para mantener sus condiciones de calidad e inocuidad. ✓ *Cuarto frío*, destinado al almacenamiento temporal de alimentos, bebidas y otros productos que requieren refrigeración controlada para su adecuada conservación.
Salón de ceremonias	Espacio destinado a la realización de actividades recreativas, sociales o de convivencia para los huéspedes del establecimiento.
Salón bar/ coctel y zona de descanso	Corresponde a un espacio destinado a la recreación, convivencia y atención de los huéspedes y visitantes del desarrollo turístico, donde se ofrecerán

Consulta pública

Elementos	Características
	servicios de alimentos, bebidas y actividades de esparcimiento en un ambiente controlado y confortable. Este componente estará integrado por áreas de estancia para los usuarios, barra de servicio, zonas de circulación, mobiliario complementario y espacios de apoyo para la operación del establecimiento..
Coffee/ Bar	Este espacio será destinado a la preparación y venta de bebidas y alimentos ligeros para consumo de los visitantes, contará con una barra de bebidas y áreas de estar.
Área de Atención y Servicios al Huésped	Corresponde al conjunto de espacios e instalaciones destinados a brindar apoyo operativo y atención complementaria a los huéspedes y usuarios del desarrollo turístico. Su finalidad es proporcionar servicios que contribuyan al confort, bienestar y adecuado funcionamiento de las instalaciones, garantizando una experiencia integral durante la estancia de los visitantes. Dentro de esta área se contempla la habilitación de los siguientes espacios: ✓ *Vestidores*, destinados al cambio de ropa y resguardo temporal de pertenencias de los usuarios. ✓ *Sanitarios*, para atender las necesidades de los huéspedes y visitantes en las distintas áreas del desarrollo. ✓ *Duchas*, complementarias a las áreas recreativas y deportivas del proyecto. ✓ *Lavandería*, destinada al lavado, secado y manejo de ropa de cama, blancos, toallas y demás textiles requeridos para la operación del desarrollo. ✓ *Farmacia*, destinada a la venta y suministro de productos de cuidado personal, artículos de higiene y medicamentos de libre venta para atención básica de los usuarios. ✓ *Tienda de compras*, destinada a la comercialización de artículos de conveniencia, productos de consumo básico, recuerdos y demás mercancías complementarias para los huéspedes.
Area de adminsitracion	Corresponde al conjunto de espacios destinados a la gestión, coordinación y control de las actividades operativas, administrativas y de atención relacionadas con el funcionamiento del desarrollo turístico. En esta área se llevarán a cabo las labores de dirección, supervisión, control de servicios,

Consulta pública

Elementos	Características
	atención a usuarios, manejo documental y demás actividades necesarias para garantizar la adecuada operación del proyecto. El área de administración integrá oficinas, áreas de recepción y atención, espacios de trabajo para el personal administrativo, salas de reuniones, archivo, sanitarios y demás instalaciones complementarias requeridas para el desarrollo de sus funciones.
Area de meditación y descanso	Corresponde a un espacio destinado al bienestar físico y mental de los huéspedes y visiatntes del desarrollo turístico, diseñado para ofrecer actividades de relajación, descanso y recuperación en un ambiente tranquilo y armonioso. Este componente formará parte de las amenidades del proyecto y estará orientado a promover experiencias de relajación, contemplación y cuidado personal. El área comprenderá instalaciones especializadas para actividades de bienestar, incluyendo jacuzzi, salón de meditación, sauna, temazcal y cuartos de masajes, así como las áreas de circulación y apoyo necesarias para su adecuada operación. .
Area fitness	Corresponde al conjunto de espacios destinados a la realización de actividades físicas, deportivas y de acondicionamiento corporal para los huéspedes y usuarios del desarrollo turístico. Este componente tiene como finalidad promover estilos de vida saludables y complementar la oferta de servicios recreativos mediante instalaciones adecuadas para el ejercicio y la práctica deportiva. El área fitness estará integrada por un gimnasio equipado para el desarrollo de rutinas de entrenamiento físico, vestidores para uso de los usuarios y una cancha de tenis destinada a la práctica deportiva y recreativa. Asimismo, contará con las áreas de circulación, mobiliario e infraestructura complementaria necesaria para garantizar su adecuado funcionamiento, comodidad y seguridad.

4. Cabañas

Este componente constituye uno de los elementos principales del desarrollo turístico. Consiste en la construcción y operación de **12 cabañas de dos niveles**, integrado por

Consulta pública

4 habitaciones cada una, el cual ocupará una superficie total de 3,402.92 m² (0.340 ha), equivalente al 8.31% de la superficie total del Área del Proyecto (AP).

Las Cabañas contarán con la infraestructura, equipamiento e instalaciones necesarias para garantizar la adecuada atención y estancia de los huéspedes. Asimismo, dispondrá de áreas complementarias destinadas a la circulación, descanso y recreación de los usuarios. La distribución de espacios y áreas que integran cada una de Cabañas se presenta en la siguiente tabla, asimismo, en la Figura I-6 se muestra las áreas y ubicación de los elementos que conforman las cabañas

Tabla I-6. Descripción de los elementos que conformará el concepto Cabañas.

Elementos	Características
Elementos interiores	Cada cabaña contará con 4 recámara privadas, donde, se incluirá con lo siguiente: ✓ 4 recámaras (2 recamaras primer niveles y 2 recamaras en segundo nivel) con baño completo incluido (con regadera, retrete, amplio lavabo, un amplio espejo y muebles de baño) ✓ Amplio closet, mobiliario a lado de cama, mesa de centro y espacio para una TV de dimensión considerable. ✓ Una cocineta con espacio para una variedad de electrodomésticos con estufa y refrigerador, además de repisas para el almacenaje de alimentos. ✓ Comedor con espacio para 8 personas. ✓ Sala de estancia completa con juego de 2 piezas, mesa de centro, espacio y mueble para una TV de dimensión considerable.
Elementos exteriores	Se contara con elementos exteriores que se compariran entre los huspedes tales como: ✓ **Alberca**: Esta área recreativa destinada al esparcimiento y recreación de los huéspedes, conformada por una alberca de uso común. Esta zona incluye áreas de descanso equipadas con camastros. ✓ **Estacionamiento:** Se contara con dos cajones de estacionamiento destinados al resguardo de los vehículos de los visitantes, con el fin de proporcionar un espacio adecuado para el estacionamiento dentro de esta área del proyecto. ✓ **Jardin**. se contara con espacios libres de construcciones con el fin de tener áreas de conexión con la naturaleza dentro de las cabañas.

Consulta pública



Figura I-6. Elementos que comprenderán las Cabañas.

Consulta pública

5. Pasillos

Corresponden a los espacios de circulación peatonal destinados a conectar las diferentes áreas que integran el hotel y las amenidades del desarrollo turístico, permitiendo el desplazamiento seguro y eficiente de huéspedes, visitantes y personal entre los distintos componentes del proyecto. Los pasillos comprenden una superficie total de 2,590.29 m² (0.259 ha), que representa el 6.33 % de la superficie total del Área del Proyecto (AP).

6. Villas

Como su nombre lo indica, este concepto contempla la construcción de **26 Villas** de 2 niveles. Este concepto se desarrollará en una superficie de 2,178.88 m^2 (0.218 ha), que corresponden al 5.32% del total del proyecto.

Las Villas contarán con servicios de infraestructura urbana y acceso a la vialidad, tal y como se muestra en la siguiente tabla, mientras que en la Figura I-7 se muestra la ubicación de cada elemento que conformará cada villa.

Tabla I-7. Descripción de los elementos del concepto Villas

Elementos	Características
Primer nivel	
Elementos interiore	Se contará con un *área destinada al descanso y la estancia temporal* de los huéspedes y visitantes, diseñada para proporcionar un espacio confortable para la relajación y convivencia. Esta área estará equipada con mobiliario adecuado, incluyendo sillones, mesa de centro y demás elementos complementarios que favorezcan la comodidad de los usuarios.
Elementos Exteriores	Se contará con un *area de jardin*, como áreas de conexión con la para facilitar la interacción armónica entre los huspedes y el entorno natural con el objetivo de generar una conexión social en un ambiente natural sin construcciones.
Segundo nivel	
Elementos interiores	Dentro del segundo nivel se incluirá los siguientes elementos: ✓ Una recámara con baño completo incluido (con regadera, tina, retrete, amplio lavabo, un amplio espejo y muebles de baño).

Consulta pública

Elementos	Características
Primer nivel	
	✓ Un amplio closet, mobiliario a lado de cama, mesa de centro ✓ Un area de terraza sillones, camastros y un jacuzzi.

Consulta pública



Figura I-7. Elementos que conformaran las Villas.

Consulta pública

7. Jardín

Estos espacios son áreas de conexión con la naturaleza dentro del desarrollo turístico, intencionalmente para facilitar la interacción armónica entre los huéspedes y el entorno natural con el objetivo de generar una conexión social en un ambiente natural sin construcciones. Este concepto pretende establecerse por medio de una superficie de 1,405.67 m^2 (0.141 ha), que corresponden al 3.43% de la superficie total del AP.

8. Estacionamiento

Esta área se encontrará muy cerca de la entrada del proyecto para facilitar que los huéspedes que lleguen al hotel y las villas puedan encontrar un sitio donde dejar sus autos durante su estancia, por ello se contara con un total de 34 cajones para huéspedes y visitantes y 10 cajones para el personal o camiones de carga; este concepto ocupa en una superficie de 809.58 m^2 (0.081 ha) que representa el 1.98 % de la superficie total del proyecto.

9. Área de servicios

Este concepto estará destinado a albergar la infraestructura y espacios de apoyo necesarios para la operación, administración, mantenimiento y funcionamiento general del Desarrollo Turístico. En esta área podrán ubicarse instalaciones tales como bodegas, cuartos de mantenimiento, áreas de almacenamiento, cuartos de equipos electromecánicos, instalaciones hidráulicas y eléctricas, áreas para el manejo temporal de residuos sólidos, así como demás espacios requeridos para garantizar la adecuada operación y conservación de las instalaciones del proyecto. Este concepto pretende establecerse en una superficie de 806.30 m^2 (0.081 ha), que corresponden al 1.97% de la superficie total del AP.

Tabla I-8 Elementos que conforma el área de servicio.

Elementos	Características
Subestación eléctrica (2).	Instalación destinada a la recepción, transformación y distribución de energía eléctrica requerida para la operación del Desarrollo Turístico. Su función será

Consulta pública

Elementos	Características
	garantizar el suministro eficiente y seguro de energía a las diferentes áreas y servicios del proyecto.
Almacén de residuos inorgánicos (2).	Espacio destinado al almacenamiento temporal de residuos sólidos inorgánicos generados durante la operación del desarrollo, previo a su recolección y disposición final.
Tanques de gas.	Área destinada a la instalación y resguardo de recipientes de almacenamiento de gas combustible utilizado para la operación de cocinas, calentadores, calderas y demás equipos que requieran este insumo energético.
Cuarto de máquinas (2),	Espacio destinado a albergar equipos electromecánicos necesarios para la operación de los sistemas hidráulicos, sanitarios, de bombeo y demás instalaciones requeridas para el funcionamiento del desarrollo.
Cuarto de calderas (2).	Área destinada a la instalación y operación de equipos generadores de agua caliente o vapor, requeridos para los servicios de hospedaje, lavandería, cocina y demás instalaciones del proyecto.
Cuarto eléctrico (2).	Espacio destinado al alojamiento de tableros eléctricos, sistemas de control, protecciones y equipos complementarios para la distribución y administración de la energía eléctrica dentro del desarrollo.
Planta de emergencia.	Instalación destinada a la generación de energía eléctrica de respaldo en caso de interrupciones en el suministro por parte de la red pública, garantizando la continuidad de los servicios esenciales del proyecto.
Cuarto de control.	Espacio destinado al monitoreo y supervisión de los sistemas operativos, eléctricos, hidráulicos, sanitarios y de seguridad del desarrollo, permitiendo una gestión eficiente de las instalaciones.
Cuarto de mantenimiento.	Área destinada al resguardo de herramientas, equipos, materiales y suministros utilizados para las actividades de conservación, reparación y mantenimiento de las instalaciones del proyecto.
Cuarto de mantenimiento y residuos.	Espacio destinado al almacenamiento de herramientas, contenedores y equipos utilizados en las actividades de manejo, limpieza y control de residuos sólidos generados durante la operación del desarrollo.
Áreas de servicios de staff.	Este componente estará destinado al uso exclusivo del personal que labore en el desarrollo turístico, proporcionando espacios adecuados para la preparación, consumo de alimentos y periodos de descanso durante la jornada laboral. Dentro de esta área se contempla la habilitación de una cafetería, comedor, cocina y

Consulta pública

Elementos	Características
	fregadero, así como los elementos complementarios necesarios para su adecuado funcionamiento. Estas instalaciones permitirán brindar condiciones apropiadas para el bienestar del personal, contribuyendo al desarrollo eficiente de las actividades operativas y administrativas del proyecto.
Almacén general.	Área destinada al resguardo y almacenamiento de materiales, consumibles, refacciones, equipos y demás insumos requeridos para la operación y mantenimiento del desarrollo turístico.
Almacén de refrigeración.	Espacio acondicionado para el almacenamiento temporal de alimentos, bebidas y otros productos que requieren conservación a temperaturas controladas para mantener sus características de calidad e inocuidad.
Almacén de lavado de ollas.	Área destinada al resguardo temporal de utensilios, equipos y materiales relacionados con las actividades de limpieza, lavado y operación de las áreas de cocina.
Administración.	Conjunto de espacios destinados a la gestión, coordinación y control de las actividades administrativas, operativas y de atención relacionadas con el funcionamiento del desarrollo turístico.
Habitación de gerente (2).	Espacios destinados al alojamiento temporal del personal directivo responsable de la supervisión y operación del desarrollo, permitiendo una atención oportuna de las actividades y servicios del proyecto.
Sanitarios.	Instalaciones destinadas a satisfacer las necesidades fisiológicas de huéspedes, visitantes y personal, equipadas con los elementos hidráulicos y sanitarios necesarios para su adecuado funcionamiento.

10. Albercas

Este concepto corresponde a un área albercas, 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, por ello, se contará con tres albercas, dos situadas dentro del edificio principal y una situada en el área de las Villas.

Este concepto pretende desarrollarse en una superficie total de 722.69 m^2 (0.072 ha), que corresponden al 1.77% del total del proyecto.

Consulta pública

11. Áreas verdes

Se destinará un espacio de 568.95 m^2 (0.057 ha) para el acondicionamiento de áreas verdes, en las cuales se realizará la reubicación de especies nativas que serán rescatadas previo a la remoción de vegetación, este concepto comprende el 1.39% de la superficie total del predio.

12. PTAR

Por otra parte, de forma subterránea, se consideran la construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) en una superficie total de 84.39 m^2 (0.008 ha), que corresponden al 0.21% del total del proyecto, la cual, contarán con las siguientes características:

La PTAR opera mediante el proceso de lodos activados en su variación de aireación extendida con la tecnología denominada como Modular FAST “Fixed Activated Sludge Treatment” (Tratamiento Modular de Lodo Activado en Lecho Fijo), en donde las principales ventajas de dicha tecnología se enlistan las siguientes:

1. Tratamiento del agua residual en crecimiento modular en base a la construcción, venta y descarga real del desarrollo y su ocupación incluyendo picos extraordinarios, de tal manera que si los cálculos teóricos quedan limitados el sistema crece de manera modular evitando así, elevados desembolsos con muy bajo retorno de inversión, ya que la planta crecerá en razón directa a las futuras ampliaciones del complejo.

2. Cumplir con las Regulaciones Locales en base a la Normatividad Mexicana vigente para aguas residuales (NOM-003-SEMARNAT-1997, la cual menciona los Límites máximos permisibles de contaminantes para reúso con contacto humano ocasional).

3. Reutilizar el agua tratada en riego de áreas verdes.

4. No requerir operadores y supervisores las 24 horas del día.

Consulta pública

5. No requerir consumos de productos químicos o “enzimas milagrosas”.

6. El sistema ModularFAST no genera una contaminación visual al usuario y visitantes, la única parte visible de este sistema son el soplador que es instalado a nivel piso de operación mismo que se puede suministrar con cubierta en fibra de vidrio para evitar daño por el medio ambiente.

Considerando la calidad de agua a recibir para depuración cada sistema de tratamiento FAST estará configurado por:

- ✓ Un tanque primario de sedimentación con tiempo de residencia máxima de 6 horas (40 m^3).
- ✓ Un tanque de ecualización con tiempo se residencia de 12 horas (81 m^3).
- ✓ Un reactor biológico FAST modelo KX1168-XT con un soplador lobular de 10 HP, los sopladores serán gobernados por un panel de control marca S&L configuración NEMA 4X alimentación eléctrica 3/60/440 voltios, luces indicadoras, peras de nivel y señal visual y auditiva. Un soplador en operación y el segundo en std by.

Descripción general de la PTAR

Una vez que el agua residual cruda emanada por el proyecto sea enviada a través de bombeo a la PTAR, ésta ingresará y será depurada por fases, mismas que se describen a continuación.

a) *Fase de cribado y desbaste*. Considerando la calidad de agua a recibir para depuración el sistema de tratamiento propuesto, contara con un sistema de cribado y desbaste de limpieza automática, para evitar entrada de basura y sólidos largos al sedimentador primario.

b) *Fase de sedimentación.* El proceso de sedimentación primaria se realizará en un depósito común al reactor de la PTAR. El tanque deberá tener un tiempo de

Consulta pública

residencia no mayor de 6 horas, en base a la capacidad hidráulica, seria de una capacidad de almacenamiento no mayor de 40 m^3, este depósito tendrá en su parte superior dos puertos de mantenimiento e inspección, a los cuales se le instalaran dos filtros de olores marca Septic Systems, INC, modelos SweetAir 12.

Cada filtro cuenta con una carga de antracita y carbón activado que permite eliminar los olores derivados de cualquier agua cruda de origen residual sanitario, el sistema Septic Systems, INC no requiere mantenimiento para su correcta operación.

c) *Fase reactor biológico*. Considerando la carga orgánica máxima a depurar de 350 mg/L de DBO5 y 250 mg/L de SST, se sugiere el uso total de un módulo FAST modelo KX1160-XT con una capacidad de depuración de 1.25 LPS.

Cada módulo contará con un soplador lobular marca ROOTS modelo URAI de 10HP 6/60/440 voltios, motor TEFC para ambiente tropicalizado, cada unidad estará protegida con una cubierta de fibra de vidrio reforzada con ventilas para aspiración, la cubierta estará fija a base del mismo material y será instalada en una base de concreto. La cubierta contará con bisagras de acero inoxidable para acceso y mantenimiento a la unidad.

El soplador incluye, además: filtro, silenciador y válvula de presión.

Para un mayor control en la operación del sistema propuesto, se suministra un gabinete marca Smith & Loveless, INC., en configuración NEMA 4X, luces indicadoras de estado del equipo ON/OFF y alarma sonora en caso de falla o interrupción.

El módulo KX1168-XT cuenta con una base estructural fabricada en acero al carbón recubierto con Epóxico altos sólidos patentado de S&L para ambiente marino llamado Versapox, dentro de cada estructura se ensambla la media fijación del lodo activado, esta media está fabricada en polietileno alta densidad y se suministra en paneles de 3 pies cúbicos, cada ModularFAST cuenta con dos

Consulta pública

sistemas de elevación de agua residual por inyección de aire llamados AirLIFT, los mismos están fabricados en placa y tubería de acero inoxidable 316, los sistemas AirLIFT cuentan con dos secciones tubulares de PVC cedula 80 de 24" y 12" de diámetro respectivamente.

En la siguiente Figura I-8 se presenta de manera gráfica el proceso del tratamiento de aguas residuales a través del sistema ModularFAST.

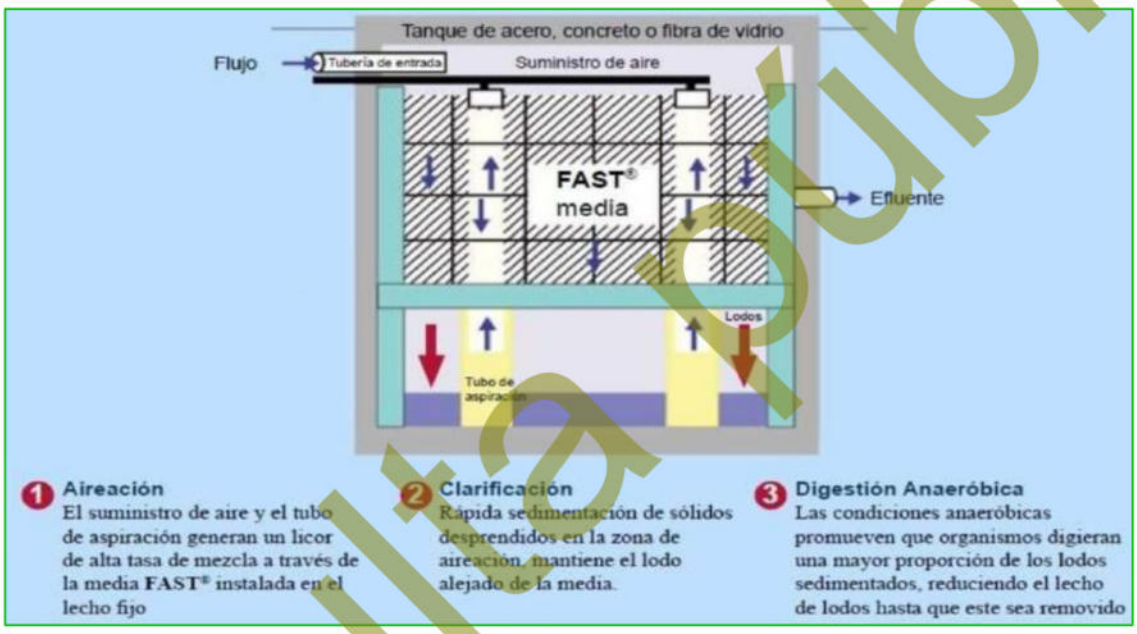


Figura I-8. Sistema de tratamiento de aguas residuales a través del sistema ModularFAST.

d) *Tanque de agua tratada*. En este se verterá por gravedad el agua depurada por cada Reactor FAST y de este tanque se tomará el agua con un sistema de bombeo para pasarlo por un sistema de tratamiento terciario avanzado a través de filtración limpiante TEKLEEN y desinfección por lámpara UV y Cloro.

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

Consulta pública

13. Asoleaderos

Este elemento corresponde a los espacios destinados al descanso, recreación y permanencia temporal de los usuarios del desarrollo turístico. Los asoleaderos estarán ubicados en las áreas recreativas asociadas a las albercas y se conformarán por superficies acondicionadas para la estancia y circulación peatonal, permitiendo la instalación de mobiliario exterior como camastros, mesas, sombrillas y demás elementos complementarios. Este concepto pretende desarrollarse en una superficie total de 48.22 m^2 (0.005 ha), que corresponden al 0.12% del total del proyecto.

I.5.5.2. Obras temporales del proyecto

Debido a la cercanía de la población de La Paz 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

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 I-9 se muestra la ubicación geográfica de cada obra; así mismo en el **Anexo**

Consulta pública

digital C se presenta en formato Excel, CSV y KMZ de las obras provisionales y finalmente, posteriormente a su ubicación se presentan las características de cada obra contemplada.

Tabla I-9. Coordenadas UTM de referencia de la ubicación de las obras provisionales del proyecto.

Cuadro de construcción de las obras provisionales		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
Comedor		
1	603248.9196	2657242.9307
2	603252.9132	2657243.1568
3	603253.1958	2657238.1648
4	603249.2022	2657237.9387
Superficie: 20.00 m²		
Almacén de residuos sólidos		
1	603279.2742	2657257.5313
2	603274.2837	2657257.2240
3	603274.0378	2657261.2164
4	603279.0284	2657261.5237
Superficie: 20.00 m²		
Bodega de material		
1	603257.9360	2657260.1459
2	603258.0510	2657258.1492
3	603250.0642	2657257.6895
4	603249.9493	2657259.6862
Superficie: 16.00 m²		
Almacén de residuos peligrosos		
1	603262.5258	2657260.4327
2	603262.6462	2657258.4363
3	603258.1543	2657258.1656
4	603258.0340	2657260.1620
Superficie: 9.00 m²		
Sanitarios portátiles		
1	603249.7956	2657259.6702
2	603249.9204	2657257.6741
3	603247.9243	2657257.5494
4	603247.7995	2657259.5455
Superficie: 4.00 m²		

Consulta Pública

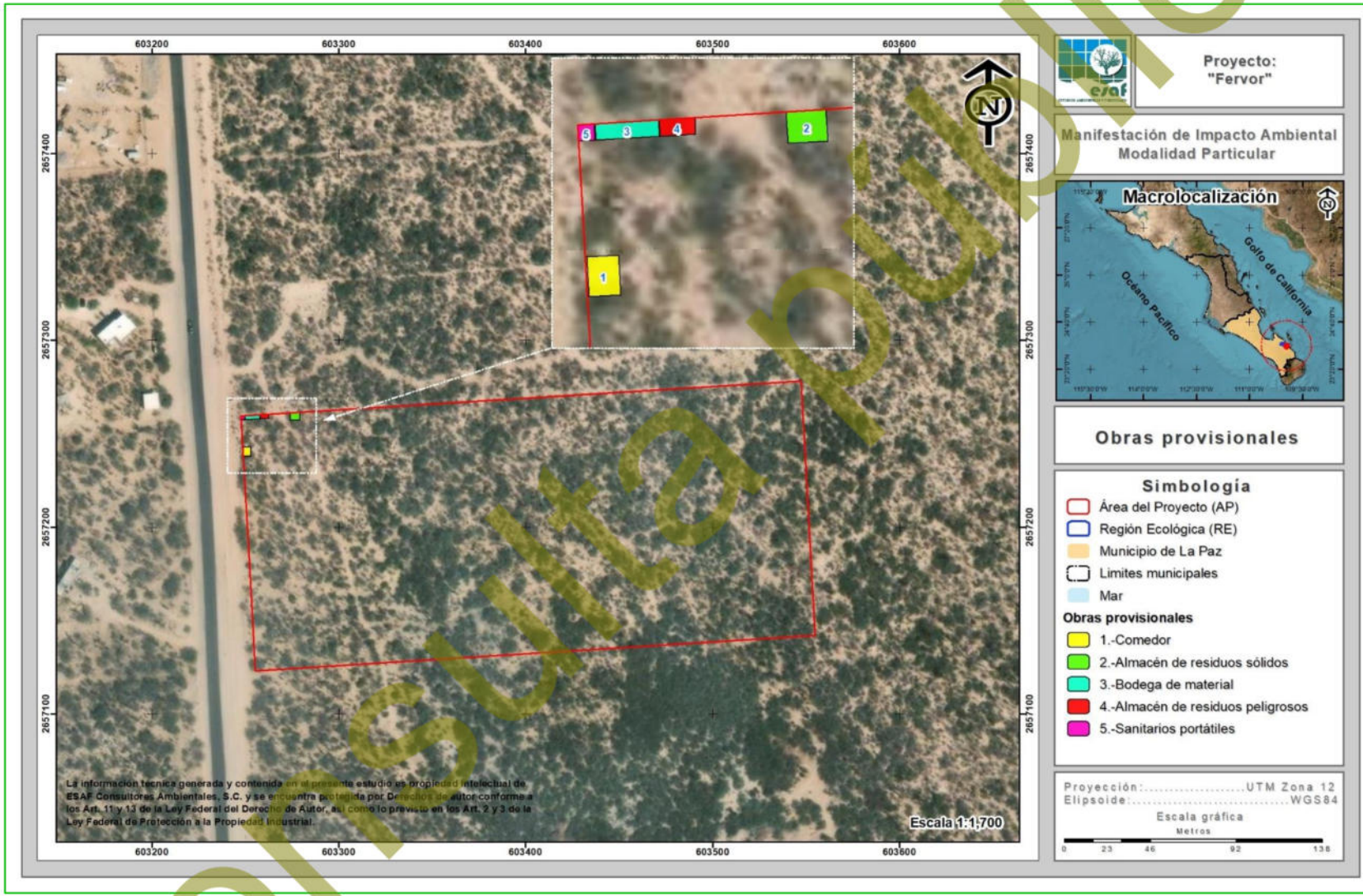


Figura I-9. Ubicación de las obras provisionales del proyecto.

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 20.00 00 m².

5. Almacén de residuos solidos

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

Consulta pública

I.5.5.3. Características cuantitativas y parámetros urbanos aplicables del proyecto

En la siguiente tabla se presentan las características cuantitativas correspondientes a cada una de las áreas que integran el proyecto denominado "Fervor", incluyendo, entre otros aspectos, la superficie de desplante, superficie de construcción, número de viviendas, áreas permeables y demás superficies asociadas a la distribución del desarrollo.

Tabla I-10. Características cuantitativas para cada uno de los conceptos que contempla el proyecto.

Superficie del proyecto (m^2)	Concepto	Superficie (m^2)	Superficie de desplante (m^2)	Superficie construida (m^2)	Superficie abierta (m^2)	Número de viviendas por construir	Numero de niveles	Superficie de CUSFT (m^2)	Superficie permeable (m^2)	Superficie no permeable (m^2)
40,939.03	Áreas de uso común	18,559.36	0	0	18,559.36	0	0	18,559.36	18,559.36	0
	Vialidad	6,273.95	0	0	6,273.95	0	0	6,273.95	5,204.75	1069.19947
	Amenidades	3,487.85	1,616.12	1,616.12	1,871.73	0	1	3,487.85	1,794.08	1693.77231
	Cabañas	3,402.92	2,178.06	2,629.56	1,224.86	12	2	3,402.92	2,178.06	1224.85687
	Pasillos	2,590.29	0	0	2,590.29	0	0	2,590.29	0.00	2590.28831
	Villas	2,178.88	1,791.31	3,468.42	387.57	24	2	2,178.88	1,791.31	387.566453
	Jardín	1,405.67	0	0	1,405.67	0	0	1,405.67	1,405.67	0
	Estacionamiento	809.58	0	0	809.58	0	0	809.58	157.56	652.015485
	Área de servicios	806.3	429.77	429.77	376.53	0	1	806.3	429.77	376.533165
	Albercas	722.69	0	0	722.69	0	0	722.69	0.00	722.687253
	Áreas verdes	568.95	0	0	568.95	0	0	568.95	262.75	306.196969
	PTAR	84.39	0	0	84.39	0	0	84.39	0.00	84.3854
	Asoleaderos	48.22	0	0	48.22	0	0	48.22	0.00	48.217433
Total		**40,939.03**	**6,015.26**	**8,143.87**	**34,923.77**	**36**		**40,939.03**	**31,783.33**	**9,155.72**

Mientras que en la Tabla I-11, se presentan los parámetros urbanos aplicables al proyecto, de conformidad con lo establecido en el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de Los Planes–Ensenada de Muertos, El Sargento, Municipio

Consulta pública

de La Paz, Baja California Sur, considerando las autorizaciones de uso de suelo emitidas por el H. Ayuntamiento de La Paz **(Anexo 4)**, así como los Dictámenes Técnicos de Uso de Suelo, oficios No. SEPUIMM.OS.1212.2025 y DPU-0208/2026 **(Anexo 5),** expedidos por la Dirección de Planeación Urbana del Estado de Baja California Sur. Con base en dichos instrumentos, al proyecto le corresponde el uso de suelo **H0 – Vivienda Campestre Rústica**. por lo que, mediante el análisis comparativo de los parámetros normativos aplicables y las características del proyecto, se demuestra el cumplimiento de los criterios urbanos establecidos para dicho uso de suelo.

Tabla I-11. Parámetros Urbanos por tipo de obras y actividades del proyecto.

Superficie del proyecto (m^2)	**Concepto**	**Superficie (m^2)**	**Parámetros urbanos establecidos en los Programas de Ordenamiento Ecológico, las declaratorias y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas y el Plan o Programa de Desarrollo Urbano vigente** **Programa que rige:** Programa Parcial de Desarrollo Urbano de Los Planes - Ensenada de Muertos, El Sargento, La Paz, Baja California Sur.	**Parámetros urbanos que presenta el proyecto**
40,939.03	Áreas de uso común	18,559.36	✓ Uso de suelo: Vivienda Campestre rustica ✓ compatible con cabañas y bungalows ✓ C.O.S= 0.15. ✓ C.U.S.=0.30 ✓ C.A.S.=0.20 ✓ Niveles máximos= 2 ✓ Altura Máxima=8 ✓ Área libre=0.85 ✓ Coeficiente de terreno natura= 0.40 ✓ Área impermeable= 0.25 ✓ Densidad máxima=N/A	✓ Uso de suelo: *Vivienda Campestre rustica* ✓ C.O.S= 0.147. ✓ C.U.S.=0.199 ✓ C.A.S.=0.228 ✓ Niveles máximos= 2 ✓ Área libre=0.76 ✓ Área impermeable= 0.24 ✓ Densidad máxima=N/A
	Vialidad	6,273.95		
	Amenidades	3,487.85		
	Cabañas	3,402.92		
	Pasillos	2,590.29		
	Villas	2,178.88		
	Jardín	1,405.67		
	Estacionamiento	809.58		
	Área de servicios	806.30		
	Albercas	722.69		
	Áreas verdes	568.95		
	PTAR	84.39		
	Asoleaderos	48.22		
Total		**40,939.03**		

Consulta pública

I.5.5.4. Descripción de obras y actividades principales del proyecto

Como se señala en apartados anteriores, el proyecto en cuestión se trata la construcción de un Desarrollo turístico y sus obras complementarias. A continuación, se presenta la descripción de cada una de las etapas consideradas en el presente proyecto.

I.5.5.4.1. Etapa de Preparación del sitio.

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

Actividades preliminares

I. Ubicación de las áreas a desmontar. Se procederá a ejecutar el trabajo topográfico, que consistirá básicamente en establecer los límites de la superficie a desmontar.
II. Delimitación de las áreas a desmontar. Una vez que se han ubicado las áreas a desmontar, mediante el uso de cintas fluorescentes o el uso de cal se procederá a la delimitación de las áreas a desmontar.
III. Desmonte manual selectivo. Para poder tener una mayor movilidad al interior de las áreas a desmontar, se procederá a realizar un desmonte manual selectivo, el cual consiste en eliminar todas aquellas hierbas y arbustos que no serán sujetos de rescate para facilitar las actividades de rescate y reubicación de flora silvestre y el ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.

Actividades a realizar como medidas de mitigación

Rescate y reubicación de flora silvestre

I. 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

Consulta pública

campo realizarán recorridos por la zona donde se llevará a cabo la remoción de vegetación y, mediante la utilización de cintas de plástico de colores fluorescentes se procederá a señalar los individuos que serán rescatados.

II. Selección y ubicación del sitio de reubicación de flora y liberación fauna silvestre. Considerando que para le ejecución del proyecto se requiere la utilización de la superficie total, se consideraran para actividades de reubicación áreas cercanas al proyecto.

III. 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.

IV. Extracción de ejemplares. Con el apoyo de picos, palas, machetes, hachas y guantes, se procederá a realizar la extracción de cada uno de los ejemplares de flora silvestre que hayan sido señalizados para su rescate, procediendo a hacerlo de la siguiente manera: se elimina toda la maleza que exista alrededor de la especie a rescatar, posteriormente se procede a ir aflojando la tierra alrededor de la planta teniendo mucho cuidado de no dañar las raíces de la misma, conforme se vaya extrayendo la tierra alrededor de la planta se irá 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.

V. 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.

VI. 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

Consulta pública

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.

VII. 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.

VIII. Monitoreo de la sobrevivencia. Esta actividad se realizará tres meses después de haber realizado la reubicación de las especies de flora con la finalidad de poder obtener un dato de las especies que sobrevivieron al rescate, teniendo en cuenta que se tiene que tener un porcentaje de sobrevivencia del 85% del total de especies reubicadas.

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

I. 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.

II. 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.

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

Actividades de remoción de vegetación

I. Desmonte. Una vez delimitadas las áreas de trabajo, se realizará el desmonte

Consulta pública

del terreno, mediante el cual se retirarán las hierbas, arbustos, árboles o cualquier vegetación presente en la superficie a desmontar.

II. 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 un camino tipo que contempla el proyecto.

III. Carga y acarreo de material producto del desmonte y despalme. Consiste en la carga del material producto del desmonte y despalme para ser transportado al basurero municipal.

I.5.5.4.2. Etapa de construcción.

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

1. ***Urbanización***

- *Construcción de la vialidad.* Posterior al despalme se realizarán los cortes que sean necesarios y la conformación de terraplenes para la construcción de la vialidad contemplada que permitirá el acceso a cada uno de los lotes.
- *Introducción de servicios básicos*. A la par de la construcción de la vialidad se introducirán los servicios básicos (energía eléctrica, así como telefonía e internet); todos estos serán 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 del proyecto, la cual, será instalada de manera subterránea

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.

Consulta pública

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

3. *Muros*

Los 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.

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.

5. *Pisos*

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

6. *Escaleras*

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

7. *Instalaciones*

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

- *Instalación eléctrica.* A través de paneles solares se hará la instalación en cada vivienda residencial para abastecer de este servicio.

Consulta pública

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

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

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

I.5.5.4.3. Operación y mantenimiento

Durante esta etapa se contempla la operación de los Desarrollo turístico y sus obras complementarias, en cuanto a las actividades de mantenimiento comprenden la impermeabilización y pintura de instalaciones, mantenimiento a las redes de agua, mantenimiento del sistema de drenaje que conecte a la PTAR, acondicionamiento de los accesos y Áreas comunes del proyecto, así como el acopio y recolección de basura, etc.

I.5.5.4.4. Abandono del sitio

Por la naturaleza del proyecto no se tiene contemplado el abandono del sitio. Se estima la vida útil como indefinida, aunque para fines prácticos consideramos **una vida útil mínima de 60 años**. Sin embargo, con el mantenimiento adecuado las instalaciones pueden prolongar su vida útil por muchos años más.

Consulta pública

I.6. INVERSIÓN REQUERIDA DEL PROYECTO

Este proyecto consiste en la construcción de un Desarrollo turístico y sus obras complementarias, en el cual, se estimó una inversión inicial donde se consideró lo siguiente:

1. **Elaboración de estudios y obtención de autorizaciones.** El proyecto contempla un levantamiento topográfico, de impacto ambiental, así como pagos de derechos necesarios para poder obtener las diferentes autorizaciones y consecuentes.

2. **Preparación del sitio.** Para la presente etapa se requiere de personal, así como el empleo de maquinaria y equipo para la ejecución de actividades de limpieza del sitio, incluyendo la remoción vegetal y de la capa superficial del suelo. Asimismo, se contempla la carga, traslado y disposición del material resultante, producto de dichas actividades.

3. **Construcción.** Esta etapa dará inicio una vez que se terminen las actividades preparativas del sitio, donde se realizará la construcción de Vialidades, Amenidades, Cabañas, Pasillos, Villas, Estacionamiento, Área de servicios, Albercas, PTAR y Asoleaderos.

4. Finalmente, **para la aplicación de las medidas de mitigación y prevención** que se consideran en el presente estudio.

En resumen, se obtiene un total de la inversión inicial de **$34,300,000.00 de pesos**, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla I-12. Inversión inicial requerida del proyecto.

No.	Concepto	Costo total
1	Elaboración de estudios y obtención de autorizaciones	$200,000.00
2	Etapa de preparación del sitio.	$3,500,000.00
3	Etapa de Construcción de las obras	$30,000,000.00
4	Aplicación de las medidas de mitigación de impactos contenidas en la respectiva resolución	$600,000.00
4	**Total**	**$34,300,000.00**

Consulta pública

I.7. PROGRAMA DE TRABAJO

Por las características propias del proyecto, este puede considerarse como permanente debido a que se trata de un Desarrollo turístico y sus obras complementarias. Sin embargo, para fines prácticos, la ejecución de las actividades se plantea en tres etapas, las cuales consisten en la Preparación del sitio, Construcción y en la Operación y mantenimiento; para el caso de las primeras dos etapas (Preparación del sitio y Construcción) se contempla un **periodo de 10 años**, mientras que, para la etapa de Operación y mantenimiento se contempla un **periodo de 50 años**, y estará en función de las actividades de mantenimiento que se realicen; **para así tener un tiempo total de 60 años,** los cuales serán contados a partir de la obtención de las autorizaciones correspondientes y conforme al cronograma que se presenta en la siguiente tabla.

Consulta pública

Tabla I-13. Calendarización de actividades para la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto en su totalidad.

| Etapa | Actividad | | Años | | |

| Etapa | Actividad | | Años | | |

| Etapa | Actividad | | Años | | |

I.8. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.

I.8.1. Vías de comunicación

La ciudad más cercana al proyecto es la de La Paz, donde la mejor forma de llegar al mismo es la siguiente.

Partiendo del centro de la ciudad de La Paz, se toma la calle Luis Donaldo Colosio en dirección a la salida este. Después de recorrer aproximadamente 1.71 km, se continúa de frente incorporándose a la Carretera Estatal Los Planes. Tras avanzar 37.2 km, se gira a la izquierda con dirección a Isla Cerralvo; posteriormente, luego de recorrer 4.7 km, a mano derecha se llega al área del proyecto.

I.8.2. Servicios

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

I.8.2.1. Consumo de 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 las etapas de Preparación del sitio, Construcción, así como la etapa de Operación y mantenimiento, se contempla que el servicio sea será obtenido a través del Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable (OOMSAPAS) del municipio de La Paz, específicamente en su sistema de la localidad de La Ventana.

Consulta pública

A continuación, se presenta una proyección del consumo de agua potable para las áreas del proyecto que lo requerirán.

✓ *Cabañas*

Como se mencionó anterior, se contempla la construcción 12 cabañas de 2 niveles, que contarán con 4 recamaras, teniendo 6 habitantes por cabaña, dando un total de 72 personas para las 12 cabañas.

Por lo anterior, para cada habitante se estima que requerirá una dotación diaria de 250 litros de agua por cuarto por día (l/día); **por lo que, en total se calcula que se tendría una demanda de agua potable de 18.00 m^3/día, y de 540.00 m^3 por mes**, tal como se muestra en la siguiente Tabla I-14.

Tabla I-14. Consumo de agua potable para las Cabañas.

Concepto	Parámetros	Cantidad	Unidad
Cabañas	Dotación de agua	250	l/día
	No. de cabañas	12	Cabañas
	No. de habitantes cabaña	6	Habitantes
	No. de habitantes total	72	Habitantes
	Subtotal	**18,000**	**l/día**
Volumen de agua total		**18**	**m^3/día**
		540	**m^3/mes**

✓ *Villas*

Como se mencionó anterior, se contempla la construcción 26 Villas de 2 niveles, que contarán con 1 recamaras cada una, teniendo 2 habitantes por villa, dando un total de 52 personas.

Por lo anterior, para cada habitante se estima que requerirá una dotación diaria de 250 litros de agua por cuarto por día (l/día); **por lo que, en total se calcula que se tendría una demanda de agua potable de 13.00 m^3/día, y de 390.00 m^3 por mes**, tal como se muestra en la siguiente Tabla I-15.

Consulta pública

Tabla I-15. Consumo de agua potable para las Villas.

Concepto	Parámetros	Cantidad	Unidad
Villas	Dotación de agua	250	l/día
	No. de Villas	26	Villa
	No. de habitantes por Villa	2	Habitantes
	No. de habitantes total	52	Habitantes
	Subtotal	**13,000**	**l/día**
Volumen de agua total		**13**	**m^3/día**
		390	**m^3/mes**

✓ *Área de Amenidades y servicios*

En esta área únicamente se considera para la estimación del consumo de agua potable a los trabajadores que estarán laborando y usuarios que visiten el sitio, los cuales se contempla serán 15 trabajadores y 120 clientes, por lo que, se considera un consumo diario de 30.00 litros de agua, **de manera que el consumo total sería de 4.00 m^3/día y 1,458.00 m^3/mensual,** tal como se muestra en la siguiente Tabla I-16.

Tabla I-16. Consumo de agua potable áreas de Amenidades y servicios.

Concepto	Parámetros	Cantidad	Unidad
Amenidades y servicios	Dotación de agua	30	l/persona/día
	No. de clientes	120	persona
	No. de trabajadores	15	trabajadores
	Volumen de agua	4	m^3/día
		121.5	m^3/mes
	Subtotal	**1,458**	**m^3/año**

✓ *Albercas (Amenidades, Villas y Cabañas)*

Referente al volumen de agua que se requiere para el funcionamiento de las albercas consideradas dentro el Desarrollo turístico y sus obras complementarias, se estimó el volumen basado en el 1.50 m de profundidad, resultando un **total de 1,068.15 m^3 de agua para el llenado inicial**; por otra parte, el proyecto pretende mensualmente cambiar el 5% del agua mensualmente con el objetivo de dar su respectivo mantenimiento en cada una de las albercas lo que resulta en un **total de 534.075 m^3**, tal como se muestra en la Tabla I-17.

Consulta pública

Tabla I-17. Volumen de las albercas que se pretenden instalar en el proyecto.

Concepto	Superficie total (m^2)	Volumen de llenado (m^3)	Volumen de campo mensuales 5% (m^3)
Alberca de amenidades (3)	410.13	615.195	307.5975
Albercas de las cabañas (12)	249.67	374.505	187.2525
Albercas de las Villas (2)	52.3	78.45	39.225
Total	**712.1**	**1,068.15**	**534.075**

En conclusión, se tiene que **operando al 100% de su capacidad, el proyecto denominado "Fervor" tendrá una demanda total de agua potable** de 540.00 m^3 (para Cabañas), 390.00 m^3 (para Villas), 121.50 m^3 (para amenidades y servicios) y 534.07 m^3 (requerimiento de agua para las albercas), **dando un total de 1,585.575 m^3 al mes**, como se muestra en la siguiente Tabla I-18.

Tabla I-18. Estimación general del recurso agua en el proyecto.

Concepto	Volumen de agua al día (m^3)	Volumen de agua al mes (m^3)	Volumen de agua al anual (m^3)
Cabañas	18.00	540.00	6,480.00
Villas	13.00	390.00	4,680.00
Amenidades y servicios	4.00	121.50	1,458.00
Albercas	-	534.07	6,408.90
Total	**35.05**	**1,585.575**	**19,026.90**

I.8.2.2. Consumo de energía eléctrica

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

Durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción debido a que puede que se requiere el suministro eléctrico, será necesaria la obtención de este por medio de plantas generadoras de electricidad, mismas que funcionan a base de diésel. En el mercado existen plantas generadoras a base diésel que consumen 20 kW por 5 litros de diésel por hora, tomando en cuenta este diseño, se propone la renta de las necesarias para ejecutar las diferentes actividades siguiendo todas las medidas necesarias para afectar en lo mínimo al medio, de igual forma, el transporte hacia la zona del proyecto será por medio de las llantas equipadas en dicha planta, tal y como se muestra en el siguiente ejemplo (Figura I-10).

Consulta pública



Figura I-10. Ejemplo de Planta generadora de energía de renta en el mercado (Fotografía obtenida de Ingeniería & Contratos S.A.S, 2025).

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

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

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

- **Operación y mantenimiento**

Para el caso de la etapa Operación y mantenimiento, la energía eléctrica será proveída a través de la conexión a la comisión Federal de Electricidad (CFE), que permitirá cubrir su requerimiento de energía eléctrica, por ello mediante el oficio **No. DA02A-FA-532-2026** con fecha de 20 de mayo de 2026 **(Anexo 6),** se emitió una Carta de factibilidad para el suministro de energía eléctrica para el proyecto emitida por comisión Federal de Electricidad (CFE).

Consulta pública

Para poder contar con una cantidad que permita vislumbrar el requerimiento de energía eléctrica para el proyecto, a continuación, se presentan en la siguiente tabla las especificaciones de diferentes elementos que se usarán principalmente dentro de cada una de las residencias, 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 I-19. Energía eléctrica en kWh que requerirá el proyecto utilizando todo el equipo eléctrico del mismo.

Equipo	Cantidad	Consumo (kW/h)	Consumo total (kW/h)
Iluminación individual	6	0.50	3.00
Licuadora	1	1.00	1.00
Microondas	1	1.75	1.75
Refrigerador	1	0.40	0.40
Aire acondicionado	3	1.60	4.80
Computadora	1	1.50	1.50
Televisores	3	0.36	1.08
Consumo individual por departamento			**13.53**
Consumo en Villas y Cabañas			**514.14**

I.8.2.3. Generación, manejo y descarga de residuos líquidos, aguas residuales y lodos

- ***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 15 trabajadores. Los sanitarios serán instalados y tendrán su respectivo mantenimiento por medio de la contratación de una empresa privada que cuente con todas las autorizaciones correspondientes y siga los lineamientos de cuidado con el medio.

- ***Operación y mantenimiento***

Consulta pública

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

Tal y como se describe en la estimación del agua requerida, en cada una de las Viviendas se estima que se genere un total de 35.05 m^3 de aguas residuales al día, por lo tanto, tomando en cuenta las Villas, Cabañas y amenidades, en el proyecto se estaría generando un total de 1,585.575 m^3 al mes de aguas residuales que requerirán tratamiento.

Tomando en cuenta lo anterior, en el proyecto se contempla la instalación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) con proceso aerobio avanzado, la cual, tendrá una capacidad de tratamiento de 47,260.00 m^3 de agua anual, por lo que, comparado con el volumen estimado del proyecto, se estaría cubriendo esta cantidad y se tendrían 42,535 m3 sobrantes del tratamiento, tal y como se muestra a continuación.

Tabla I-20. Estimación de las aguas residuales generadas en el proyecto "Fervor".

Concepto	Volumen de agua al día (m^3)	Volumen de agua al mes (m^3)
Cabañas	18	540
Villas	13	390
Amenidades y servicios	4	121.5
Albercas	-	534.075
Total	**35.05**	**1585.575**
Capacidad de tratamiento de agua residual anual por la PTAR (m^3)		**47,260.00**
Volumen de aguas residuales anual en el proyecto (m^3)		**19,026.9**
Volumen de agua restantes para la capacidad de la PTAR (m^3)		**28,233.10**

I.8.2.4. Generación de Residuos y disposición final

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:

Consulta pública

- 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 IV del presente documento se propone una serie de medidas de prevención y/o mitigación relacionados a los residuos sólidos en el proyecto. A continuación, se presenta una breve descripción de los diferentes tipos de residuos que serán generados en las diferentes etapas del proyecto.

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

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 I-21. 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.
Obra	Policarburos	Utilizado como auxiliar en la obra.
Terminaciones	Materiales férreos	Utilizada en elementos como vigas, columnas, placas, estribos, tubos, chapas.

Consulta pública

Tipo	Insumo	Descripción
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 "Fervor" comprende un total de 40,939.03 m^2 (4.094 ha) por lo que, con base en el factor antes mencionado, se tendrá un total de 12,281.71 m^3 de residuos generados con la construcción de los diferentes conceptos.

- ***Operación y mantenimiento***

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 mes se estarían generando un total de 5,073.81 kg/hab.

Cada uno de los usuarios de las viviendas, se encargará de recolectar sus residuos sólidos y almacenarlos temporalmente, de manera que periódicamente una empresa particular pueda recolectarlos y disponerlos en el relleno sanitario más cercano; la empresa que se contratará, deberá estar correctamente registrada para realizar las

Consulta pública

actividades en cuestión. Para los materiales y sustancias peligrosas serán separadas y contenidas hasta su apropiado retiro fuera del proyecto.

I.8.2.3.1. 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, 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 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

Consulta pública

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.

I.8.2.3.2. Generación y manejo de residuos sólidos peligrosos.

En la etapa de preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento se generarán recipientes impregnados impregnado con grasas o aceites. Estos residuos peligrosos serán almacenados dentro del predio, en uno o varios almacenes temporales de residuos peligrosos, cuyos diseños cumplan con los artículos 15 y 16 del reglamento en materia de residuos peligrosos de la LGEEPA, dichas características principales se mencionan a continuación:

- ✓ Ubicados en zonas donde se reduzcan los riesgos de emisiones, incendios, explosiones e inundaciones.
- ✓ Con muros de contención para materiales inflamables y fosas de retención para la captación de residuos o lixiviados.
- ✓ Los frentes de los almacenes serán de malla ciclónica para mantener una adecuada ventilación.
- ✓ Los techos de los almacenes serán de lámina para protección de la intemperie.

Consulta pública

- ✓ Los pisos contarán con trincheras para conducir potenciales derrames a una fosa de retención con una capacidad mínima de la quinta parte de lo almacenado.

- ✓ Se tendrán pasillos amplios para las maniobras y atención de posibles incendios y dispondrán de extintores tipo ABC. Además, se tendrán señalamientos alusivos a la peligrosidad de cada residuo.

I.8.2.3.4. 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).

I.8.2.5. Generación de gases de efecto invernadero

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.

I.8.2.6. Contaminación por vibraciones y ruido

1. Preparación del sitio. Las emisiones de este tipo durante esta etapa serán casi nulas, puesto que serán las ocasionadas por el pisoteo de las brigadas

Consulta pública

encargadas de la delimitación del área del proyecto y el trazo de la línea de transmisión, así como de ruidos intermitentes generados por los equipos de transporte que los conduzcan al lugar de la obra.

2. Construcción y Operación. Durante esta etapa, las emisiones de ruido serán las generadas por la operación de la maquinaria y serán minimizadas mediante el mantenimiento constante de las mismas, lo anterior se llevará a cabo en atención a la norma NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruidos provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

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 I-22. 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
Máquina soldadora	Construcción	8	No Aplica	No Aplica	No Aplica

Consulta pública

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

Cabe mencionar que la promovente será responsable de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumplan con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado, Gobierno del Municipio o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), de la misma manera en caso de que a la hora de la ejecución de los trabajos sea necesario subcontratar ciertos servicios, se establecerá en el contrato respectivo con la persona física y moral que se encargue de ejecutar el servicio programado, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumplan con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado, Gobierno del Municipio o la SCT. De manera tal que con esto se asegurará que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles de emisión de ruidos contemplados en dicha norma.

I.8.2.7. Aprovechamiento de otros recursos naturales (especificar)

Conforme a la naturaleza del proyecto, el cual contempla la Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros específicamente en un Desarrollo turístico y sus obras complementarias, por lo que, no se prevé el aprovechamiento de recursos naturales. No obstante, se reconoce que durante la etapa de preparación del sitio se realizará la remoción de cobertura vegetal, la cual será únicamente en las áreas necesarias, sin implicar aprovechamiento forestal con fines comerciales.

Consulta pública

I.8.3. Requerimientos de personal e insumos

I.8.3.1. Personal

La fase constructiva del proyecto contará con aproximadamente 50 empleados combinados durante el momento pico de la obra, mientras que en la etapa de operación y mantenimiento se tendrán 15 empleados para llevar a cabo las diferentes actividades relacionadas con esta etapa.

I.8.3.2. Insumos

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

- **Civil:** Terreno de relleno, roca piedra y tierra, también arena, para control de filtración. Se utilizarán barreras de humedad como lo son las láminas de polietileno (plástico) que se colocan entre la tierra y las cimentaciones o paredes.
- **Obra:** Hormigón, acero de refuerzo y estructural, Metales no férreos (conductos y elementos de mecánica) Cemento, Madera (de cimbras) y una variedad de poli carburos para la elaboración y confección de estos en su estado final.
- **Terminaciones:** Piedra, cerámica, vidrio y madera (Ebanistería). Metales férreos y no férreos para elementos de terminación (Ventanas o barandales). Se usarán productos químicos para impermeabilizar, sellar o proteger estos elementos constructivos contra el uso, gaste y corrosión natural en el medio ambiente.
- **Acabados:** Pinturas, silicatos, poli carburos y otros productos con base o componentes químicos. Estos serán suministrados, controlados y almacenados de acuerdo a la ley y uso apropiado según dicta la industria y normas regulativas de edificación en México.

Consulta pública

I.8.3.3. 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 I-23. Sustancias utilizadas usualmente en construcciones.

Materiales Químicos de uso en construcción	Uso Conceptual	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)	Rubro de Uso
Impermeabilizante de Acucho Acrílico	Puede utilizarse como terminación proporcionando superficies visitables o instalarlo bajo la solería. Tiene una gran adherencia y adaptación al soporte donde se aplica. Proporciona a las superficies tratadas una gran resistencia a la abrasión y al desgaste, mejorando la estética de los acabados.	SI	Construcción
Recubrimiento Impermeabilizante Fachadas	Proporciona una excelente protección de fachadas contra la humedad, rayos ultra violeta, gases contaminantes (CO2), ácidos, suciedad, contaminación por hongos, etc.	SI	Construcción
Tejido Malla - Fibra de Vidrio	Se adhiere perfectamente a nuestro Caucho Acrílico proporcionándole una armadura de total cubrición y mayor resistencia al desgaste por rozamiento y tracción, Cumple con Normas ISO 4603, 4605, 4606 y	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
	1887.		
Velo de Fibra de Vidrio	Un mayor refuerzo y adherencia en lugares de especial irregularidad, donde otros tipos de refuerzos resultan demasiado rígidos. Resistente a la alcalinidad de cemento y a la acción de sustancias ácidas y básicas, según la Norma ISO 719.	SI	Construcción
Impermeabilizante Hidrófugo para Morteros	Muy eficaz para la impermeabilización de zonas que estén sometidas a una elevada humedad debida a lluvia intensa o filtración por nivel freático, Proporciona al mortero una mayor adherencia, resistencia a los agentes atmosféricos agresivos de calor y a los ciclos de hielo-deshielo.	SI	Aditivos para Morteros y Cemento
Impermeabilizante para Cemento	Crea una gran resistencia a la penetración de agua en las estructuras de cemento y mortero. Actúa bloqueando los poros de la red capilar, impidiendo el paso del agua a través de ellos y reduce el ciclo de vibrado.	SI	Aditivos para Morteros y Cemento
Acelerador de Fraguado	Reduce los tiempos de principio y fin de fraguado a cualquier temperatura, compensando la evolución lenta del desarrollo de resistencias del cemento cuando se producen bajadas bruscas de temperatura.	SI	Aditivos para Morteros y Cemento
Desincrustante - Limpiador	En construcción elimina residuos de cemento, depósitos calcáreos,	SI	Aditivos para Morteros y

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

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
	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.		
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
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	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
	ambiente adverso. De uso imprescindible en tiempo caluroso, baja humedad ambiental y fuertes corrientes de aire.		
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 caliente, y en los mecheros de gas. No suele consumirse en grandes cantidades debido a sus limitaciones de transporte y almacenaje.	SI	Varios
Gas LP	Utilizados para pruebas dentro de proyecto, equipos varios, cocinas.	SI	Varios

Consulta pública

I.8.3.4. Explosivos

No será necesario el uso de explosivos en ninguna de las etapas del proyecto. Todas las actividades necesarias para el desarrollo del proyecto se realizarán utilizando medios manuales como maquinas, picos, barras y palas.

I.8.3.5. Energía y combustibles

1. **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.

2. **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.

I.8.3.6. Maquinaria y equipo

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

Consulta pública

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.

I.9. SUPERFICIES GENERALES DEL PROYECTO

I.9.1. Superficie del predio para el desarrollo del proyecto

La superficie donde se pretende llevar a cabo las obras y/o actividades del proyecto, se encuentra conformado por un conjunto de predios, los cuales, de acuerdo a la documentación legal que se presenta en el Anexo 1 impreso, son identificados como **Parcela No. 403 Z19/P1/1 con clave catastral 1-04-015-0766 y la Parcela No. 405 Z19/P1/1 con clave catastral 1-04-015-0767**, que en conjunto suman una superficie total 40,939.03 m^2 (4.094 ha), que se localizan al sureste del ejido El Sargento y su anexo La Ventana, municipio de La Paz, Baja California Sur; en la siguiente tabla se muestra las superficies de cada poligonal que conforma el predio.

En la siguiente tabla se presenta su superficie que abarcará cada predio en el Área del Proyecto.

Tabla I-24. Superficie de cada uno de los predios conforme a la documentación legal.

No.	Nombre predio	Clave catastral	Superficie (m^2)	Superficie (ha)
1	Parcela No. 403 Z19/P1/1	1-04-015-0766	20,469.46	2.047
2	Parcela No. 405 Z19/P1/1	1-04-015-0767	20,469.57	2.047
2	**Total**		**40,939.03**	**4.094**

En la siguiente tabla se presenta el cuadro de construcción en coordenadas UTM y la superficie de cada uno de los predios conforme a la documentación legal, mientras que en la Figura I-11 presenta su ubicación gráfica.

Tabla 25. Cuadro de construcción de cada uno de los predios que conforma el AP.

Cuadro de construcción del predio		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
Parcela 403 Z19 P1/1		

Cuadro de construcción del predio		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	603251.5890	2657191.4600

Consulta pública

Cuadro de construcción del predio		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
2	603247.7560	2657259.5840
3	603547.1650	2657278.4620
4	603551.0050	2657210.3390
Superficie: 20,469.49 m²		
Parcela 405 Z19P1/1		
1	603554.7940	2657142.2120
2	603255.3830	2657123.3340
3	603251.5890	2657191.4600
4	603551.0050	2657210.3390
Superficie: 20,469.54 m²		
Superficie total: 40,939.03 m²		

Consulta pública

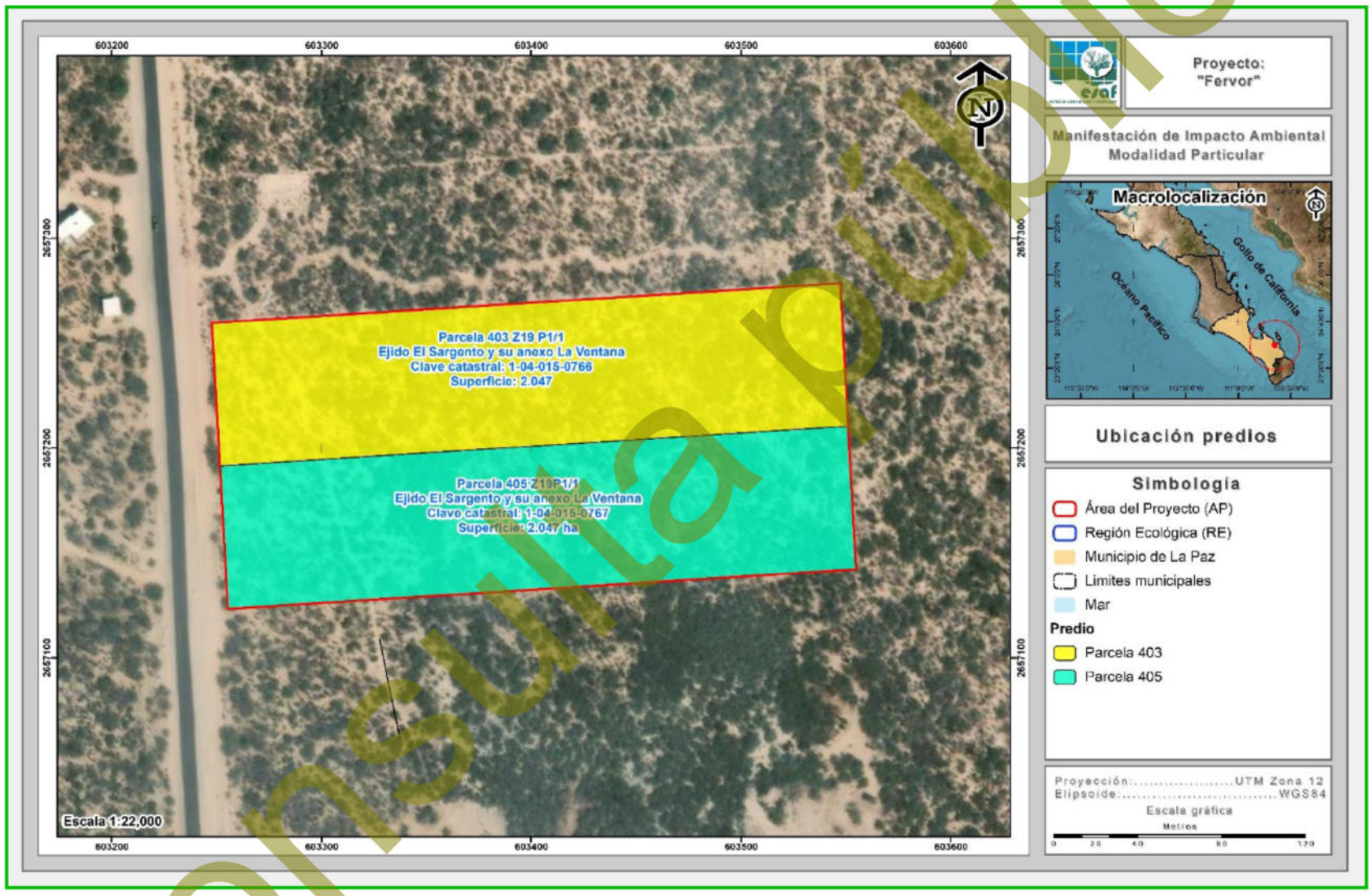


Figura I-11. Ubicación la superficie del conjunto de predios donde se pretende desarrollar el presente proyecto.

Consulta pública

I.9.2. Superficie de desplante de construcciones, obras y/o instalaciones

Conforme a la dosificación de áreas propuesta para el proyecto, se contempla la ocupación de superficies destinadas al desplante para las obras permanentes requeridas para su desarrollo. Dichas áreas corresponden a la **Vialidad, Amenidades, Cabañas, Villas, Estacionamiento, Área de servicios, PTAR y Asoleaderos.**

Estas áreas representan la porción del predio donde se llevará a cabo la intervención física del terreno para la construcción y operación del proyecto, manteniéndose el resto de la superficie destinado a áreas libres y permeables.

I.9.3. Superficie a intervenir sin construcciones o instalaciones proyectadas

Conforme a la dosificación de áreas del proyecto "Fervor", la única superficie considerada como área de intervención sin infraestructura permanente corresponde a las **Áreas de uso común, Jardín y Áreas verdes**. Estas superficies estarán destinadas al desarrollo de actividades creativas y conservación exclusivamente para los huéspedes del Desarrollo Turístico.

Cabe señalar que dichas áreas no contemplan la construcción o instalación de obras civiles permanentes, por lo que mantendrán su función como espacios abiertos complementarios al proyecto. En conjunto, las áreas de uso común representan una superficie total de **20,533.97** m² dentro del polígono del proyecto.

I.9.4. Superficie total de vegetación en el AP

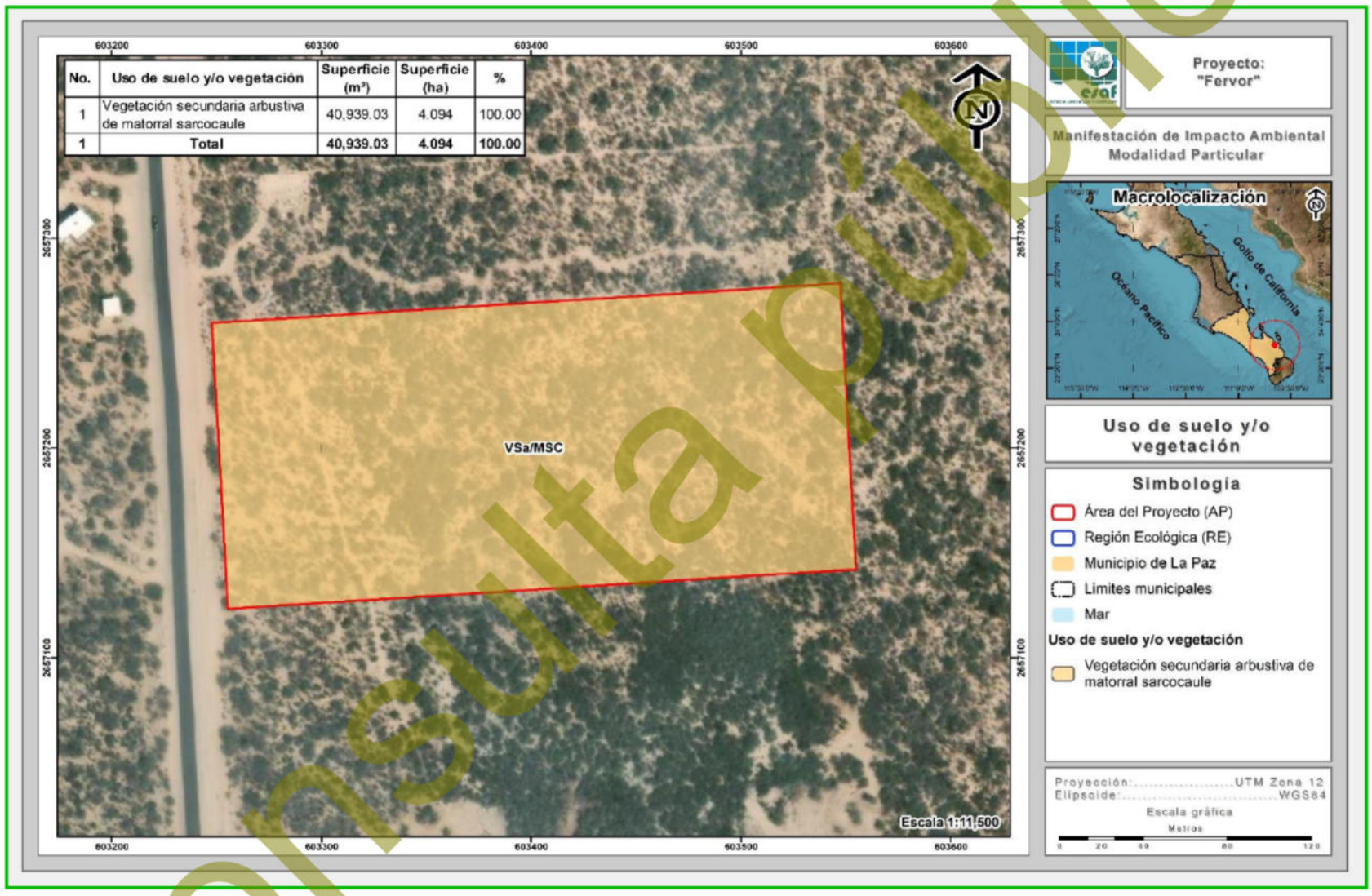
Con base en el uso de suelo y/o vegetación obtenida por medio del conjunto de datos vectoriales de la serie VII, Escala 1:250,000 de INEGI (2021) así como por medio de los recorridos en el Área Proyecto (AP), se determinó que, al interior del AP, se desarrollan un uso de suelo y/o vegetación correspondiente a: **Vegetación secundaria arbustiva de Matorral sarcocaule** sobre el 100% de la superficie total**,** tal como se muestra en la siguiente tabla y en la Figura I-12 se muestra su ubicación y distribución dentro del predio.

Consulta pública

Tabla I-26. Uso de suelo y/o vegetación identificados en el Área del proyecto.

No	Uso de suelo	Uso de suelo y/o vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Forestal	Vegetación secundaria arbustiva de Matorral sarcocaule	40,939.03	4.094	100.00
2	**Total**		**40,939.03**	**4.094**	**100.00**

Consulta pública



No.	Uso de suelo y/o vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule	40,939.03	4.094	100.00
1	Total	40,939.03	4.094	100.00

Figura I-12. Superficie de uso de suelo y/o vegetación a nivel proyecto antes de su afectación.

Consulta pública

I.9.5. Superficie de vegetación forestal requerida para el desarrollo del proyecto

Las actividades del proyecto se pretenden ejecutar en una superficie de 40,939.03 m^2 (4.094 ha), en la cual, conforme a la información recabada durante los recorridos realizados e INEGI (2021), se identificaron un Uso de Suelo y/o Vegetación correspondientes a **Vegetación secundaria arbustiva de Matorral sarcocaule**; donde, conforme a las obras y/o actividades se realizará remoción de vegetación solamente sobre una superficie de 21,810.72 m^2 cubierta de vegetación.

Por lo anterior, no toda la superficie del proyecto será necesaria para las actividades de remoción de vegetación, sin embargo, se implementará un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, donde se dará prioridad de rescate a aquellas especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2019. En la siguiente tabla donde se presenta la superficie del uso de suelo y/o vegetación existente y por afectar con respecto al área total del proyecto.

Tabla I-27. Usos de suelo y vegetación que se requerirán para el desarrollo del proyecto.

No	Uso de suelo	Uso de suelo y/o vegetación	Superficie Existente (m^2)	Superficie por afectar (m^2)
1	Forestal	Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule	40,939.03	21,810.72
2	**Total**		**40,939.03**	**21,810.72**

I.9.6. Superficie de incidencia en Cuerpos de agua, Zona Federal o ZOFEMAT (temporal y/o permanente)

De acuerdo a la red hidrográfica de INEGI, el área en donde se pretende ejecutar el proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica de Baja California Sureste, dentro de la cuenca La Paz – Cabo San Lucas, en la subcuenca Arroyo Las Palmas.

Con base en el análisis de SIG y los recorridos de campo realizados, se determinó que el Área del Proyecto (AP) no presenta incidencia directa sobre cuerpos de agua permanentes o temporales. El cuerpo de agua más cercano corresponde a la porción marina del Golfo de California (Mar de Cortés), ubicada aproximadamente a 1.83 km al noreste del límite del proyecto (Figura I-13).

Consulta pública

Así mismo mediante oficio **No. B00.903.04-2381 con fecha del 07 de octubre de 2025 (Anexo 7),** se emitió el Dictamen de No afectación por Escurrimientos Pluviales y Zona de Riesgo por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para el predio con C.C. 1-04-015-0766, donde de acuerdo a lo dispuesto en la Carta INEGI G12D84 EL SARGENTO y el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrológicas (SIATL),se observó una corriente pluvial colindante al predio de interés denominada Corriente Sin Nombre, y tras el análisis de la conformación topográfica del terreno, la corriente antes mencionada, no reúne las características para ser considerada un bien nacional, no obstante la ausencia de obras de protección en dicha corriente, implica que las áreas aledañas se encuentren en zona de riesgo por inundación. Por lo anterior, **el predio C.C. 1-04-015-0766, , no se encuentra afectado por escurrimientos pluviales.** La ubicación del escurrimiento identificado y su relación con el Área del Proyecto se muestran en la Figura I-14.

Adicionalmente, como medida preventiva para garantizar el adecuado manejo de los escurrimientos pluviales y mantener las condiciones naturales de drenaje del sitio, el proyecto contempla la implementación de infraestructura de drenaje pluvial, diseñada para conducir de manera segura los escurrimientos generados durante eventos de precipitación, evitando encharcamientos, erosión del suelo o afectaciones a la infraestructura proyectada.

Consulta pública

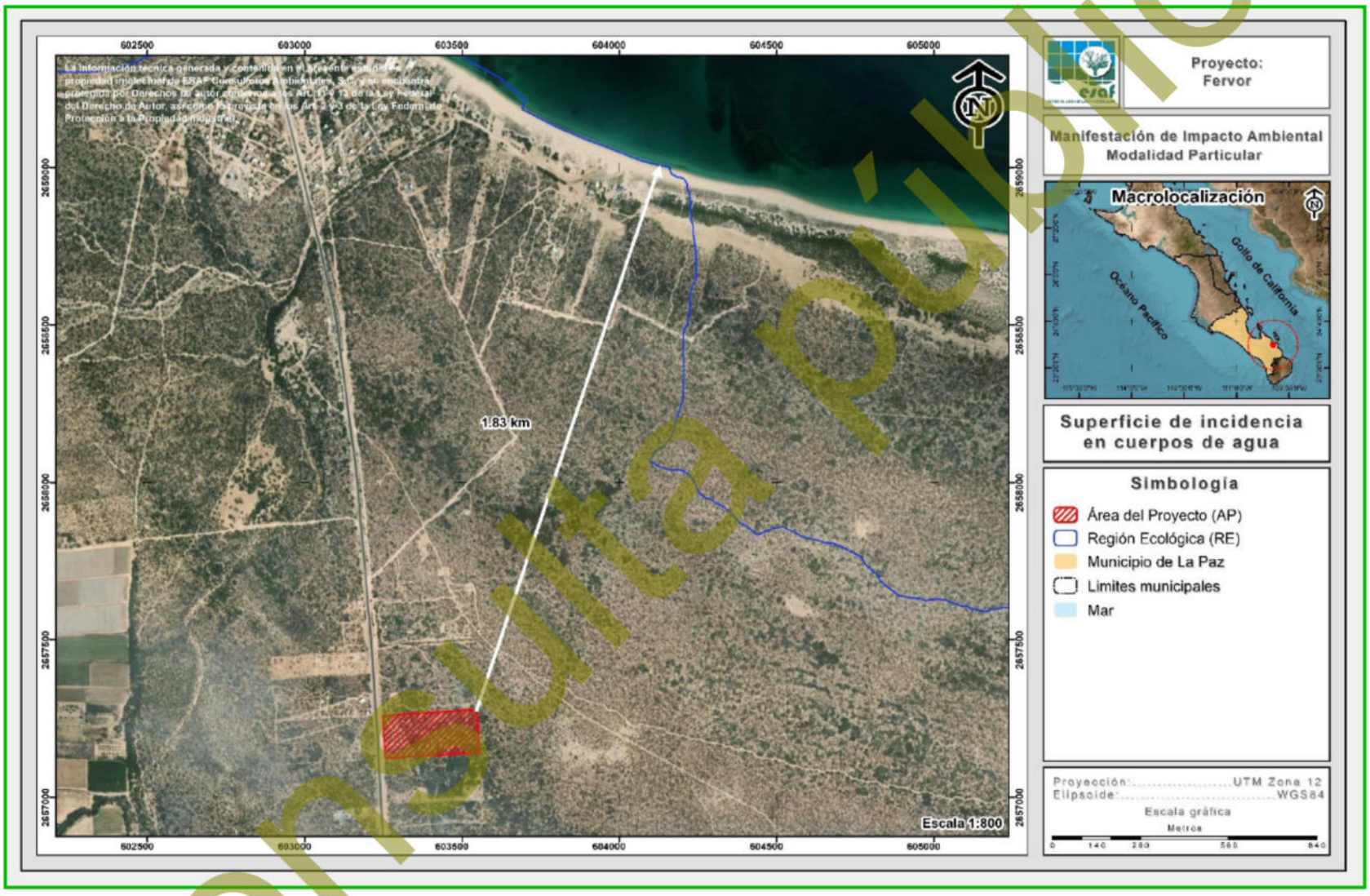


Figura I-13. Superficie de incidencia en cuerpos de agua (temporales y/o permanentes) del proyecto.

Consulta pública

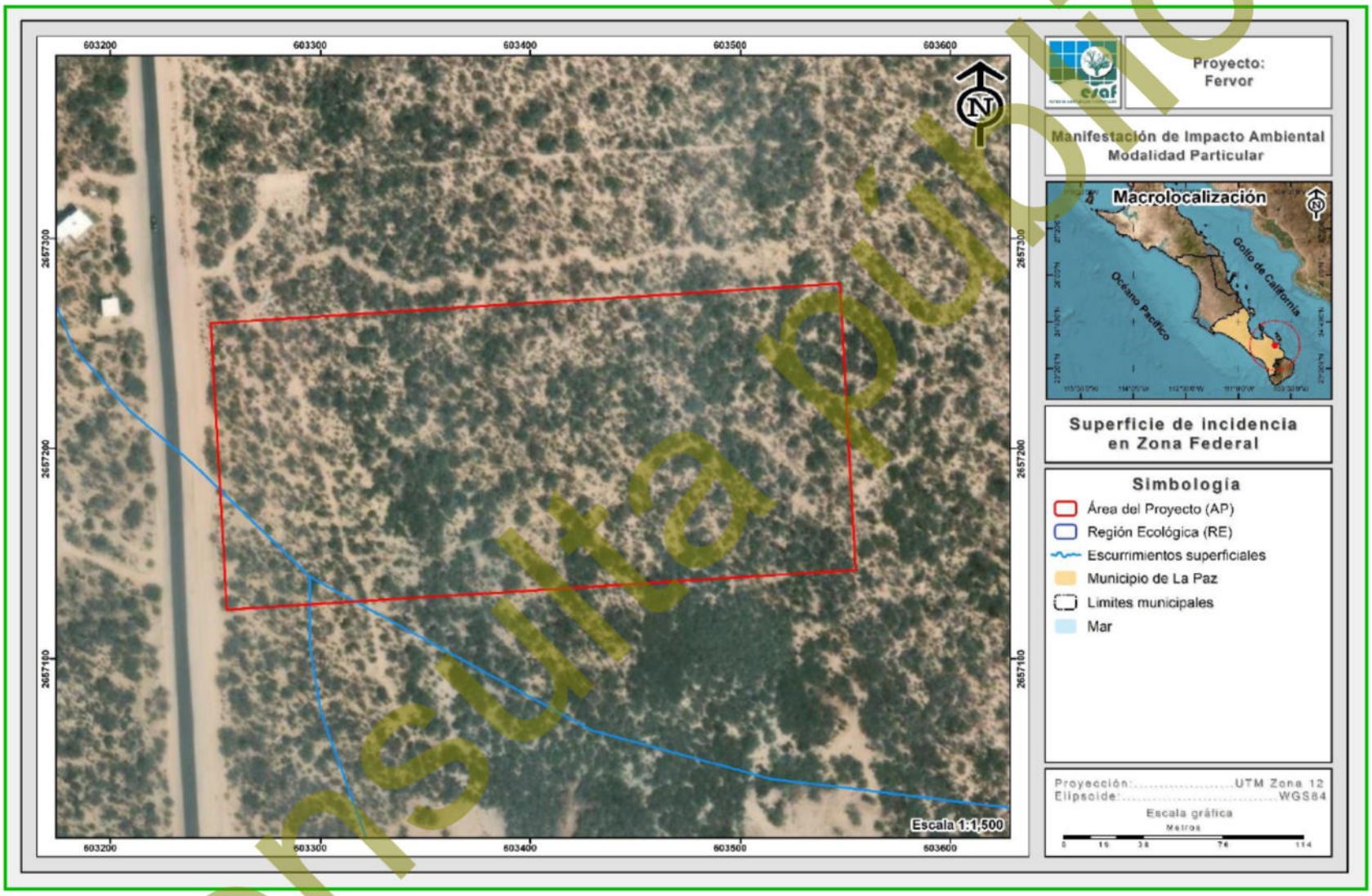


Figura I-14. Superficie de incidencia en Zona federal (arroyo) que cruza en el proyecto.

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE i
ÍNDICE DE TABLAS ii
ÍNDICE DE FIGURAS iv
II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE EL USO DEL SUELO 1
II.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA 1
II.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 1
II.1.2. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur 3
II.2. CONVENIOS O TRATADOS INTERNACIONALES 4
II.2.1. Convenio sobre la Diversidad Biológica 4
II.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 6
II.2.3. Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación 8
II.3. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES 9
II.3.1. Leyes 9
II.3.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) 9
II.3.1.1.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental 12
II.3.1.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) 12
II.3.1.2.1. Reglamento de la Ley General del Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) 14
II.3.1.3. Ley General de Vida Silvestre (LGVS) 20
II.3.1.3.1. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) 21
II.3.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) 23
II.3.1.4.1. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) 26
II.3.1.5. Ley General de Cambio Climático (LGCC) 29
II.3.1.5.1. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones 33
II.4. PLANES DE DESARROLLO EN SUS DIFERENTES NIVELES 36
II.4.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2025-2030 36

Consulta pública

II.4.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT 2025 - 2030) 38
II.4.3. Plan Estatal de Desarrollo 2021 - 2027 41
III.4.4. Plan Municipal de Desarrollo (PMD 2024 - 2027) 42
III.4.5. Programa Parcial de Desarrollo Urbano Los Planes – Ensenada de Muertos – El Sargento, municipio de La Paz B.C.S. 44
II.5. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) 55
II.5.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 55
II.5.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de Baja California Sur 66
II.5.2.1. Descripción de la UGA: 41 PDU CENTRO DE POBLACIÓN DE LA PAZ_AS (BCS41AS) 68
II.5.2.2. Vinculación del proyecto con la UGA PDU Centro de población de La Paz_AS (BCS41AS) 70
II.5.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de La Paz 100
II.6. OTROS INSTRUMENTOS 101
II.6.1. Decretos y programas de conservación y manejo de las Áreas Naturales Protegidas 101
II.6.2. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para Conservación de las Aves (AICAS) 104
II.6.3. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) 106
II.6.4. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) 108
II.6.5. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias (RMP) 110
II.6.5.1. Descripción de la RMP Complejo Insular de Baja California Sur 112
II.6.5.2. Vinculación del proyecto con la problemática identificada por CONABIO 113
II.6.6. Ubicación del proyecto con respecto a los sitios Ramsar 116
II.7. NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM'S) 120

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II-1. Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 1
Tabla II-2. Vinculación de del proyecto respecto a la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur. 3
Tabla II-3. Vinculación del proyecto con la LGEEPA. 10

Consulta pública

Tabla II-4. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGEEPA en Materia de la EIA. 12
Tabla II-5. Vinculación del proyecto con la LGDFS. 12
Tabla II-6. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGDFS. 14
Tabla II-7. Vinculación del proyecto con la LGVS. 20
Tabla II-8. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGVS. 21
Tabla II-9. Vinculación del proyecto con la LGPGIR. 23
Tabla II-10. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGPGIR. 26
Tabla II-11. Vinculación del proyecto con la LGCC. 30
Tabla II-12. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGCC en Materia del Registro Nacional de Emisiones. 33
Tabla II-13. Vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Nacional (2025-2030). 38
Tabla II-14. Vinculación del proyecto con el Plan Sectorial de Medio Ambiente 2025 - 2030. 39
Tabla II-15. Vinculación del proyecto con el PED 2021 - 2027 para B.C.S. 41
Tabla II-16. Vinculación del proyecto con el PMD 2024-2027 para el municipio de La Paz 42
Tabla II-17. Vinculación del proyecto con el Programa Parcial de Desarrollo Urbano Los Planes – Ensenada de Muertos – El Sargento, La Paz B.C.S. 48
Tabla II-18. Corresponsabilidad sectorial en la conducción del desarrollo sustentable de la UAB 5 (POEGT). 58
Tabla II-19. Vinculación del proyecto con el POEGT. 59
Tabla II-20. Vulnerabilidad del cambio climático. 68
Tabla II-21. Cobertura vegetal y uso de suelo de la UGA: PDU Centro de población de La Paz_AS (BCS41AS). 68
Tabla II-22. Lineamientos adicionales de la UGA: PDU Centro de población de La Paz_AS (BCS41AS). 69
Tabla II-23. Criterios generales de la UGA: PDU Centro de población de La Paz_AS (BCS41AS). 69
Tabla II-24. Criterios específicos de la UGA: PDU Centro de población de La Paz_AS (BCS41AS). 69
Tabla II-25. Criterios Generales aplicables a la UGA PDU Centro de población de La Paz_AS (BCS41AS), vinculables con el proyecto. 70
Tabla II-26. Criterios específicos aplicables a la UGA PDU Centro de población de La Paz_AS (BCS41AS), vinculables con el proyecto. 83
Tabla II-27. Vinculación del proyecto con la problemática identificada en la RMP Complejo Insular de Baja California Sur. 113
Tabla II-28. NOM-015-SEMARNAT/AGRICULTURA-2023 aplicable al proyecto y su vinculación con el mismo. 120
Tabla II-29. NOM-041-SEMARNAT-2015 aplicable al proyecto y su vinculación

Consulta pública

con el mismo. 123
Tabla II-30. NOM-045-SEMARNAT-2017 aplicable al proyecto y su vinculación con el mismo. 125
Tabla II-31. NOM-052-SEMARNAT-2005 aplicable al proyecto y su vinculación con el mismo. 126
Tabla II-32. NOM-059-SEMARNAT-2010 aplicable al proyecto y su vinculación con el mismo. 127
Tabla II-33. NOM-080-SEMARNAT-1994 aplicable al proyecto y su vinculación con el mismo. 128
Tabla II-34. NOM-015-SEMARNAT/AGRICULTURA-2023 aplicable al proyecto y su vinculación con el mismo. 129

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura II-1. Ubicación del proyecto con respecto al Programa Parcial de Desarrollo Urbano Los Planes – Ensenada de Muertos – El Sargento. 47
Figura II-2. Ubicación del proyecto en relación al POEGT. 57
Figura II-3. Ubicación del Proyecto en relación al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de Baja California Sur (POERBCS). 67
Figura II-4. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas cercanas. 103
Figura II-5. Ubicación del proyecto con respecto al AICA más cercana. 105
Figura II-6. Ubicación del proyecto con respecto a la RHP más cercana. 107
Figura II-7. Ubicación del proyecto con respecto a la RTP más cercana. 109
Figura II-8. Ubicación del proyecto con respecto a la RMP Complejo Insular de Baja California Sur. 111
Figura II-9. Ubicación del proyecto con respecto a los sitios Ramsar. 119

Consulta pública

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

II.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA

II.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 "Fervor", de acuerdo con sus obras y actividades se ajusta a las disipaciones constitucionales que pudieran incidir en su desarrollo, las cuales se señalan a continuación, mismas que, en el cuerpo de este documento se demuestra su cumplimiento.

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

Disposición legal	Vinculación
Artículo 4. Párrafo 5° Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.	El presente proyecto denominado "Fervor", consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), a desarrollarse en una superficie de 40,939.03 m^2 (4.094 ha). La implementación de este proyecto se plantea para atender la oferta de productos de desarrollos inmobiliarios actualmente en la región. Dado lo anterior, se propone una dosificación de áreas que van acorde a los lineamientos de ordenamiento urbano del municipio de La Paz. Teniendo en consideración lo anterior, dentro de las obras y/o actividades que contempla el proyecto, se prevé la ejecución de una serie de medidas de prevención y/o mitigación de impactos negativos, que contribuyan a la consolidación del desarrollo y

Consulta pública

Disposición legal	Vinculación
	bienestar de la región, mediante la generación de empleos y mejoras en la calidad de vida de la población; por lo que, es posible decir que con la correcta ejecución del proyecto y de las medidas de mitigación planteadas, no se contraviene con lo señalado en el Artículo 4, Párrafo 5º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
Artículo 27. Párrafo 3° La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la	En atención al mandato de esta disposición constitucional, se formularon las Leyes Generales del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, de Desarrollo Forestal Sustentable, entre otras; que regulan la realización de proyectos y establecen las medidas y condicionantes, mediante las cuales se podrán desarrollar los proyectos; a través de las autorizaciones que emitan las autoridades correspondientes. Con base en lo anterior, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P), con la cual se pretende obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental 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.

Consulta pública

Disposición legal	Vinculación
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.	

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

La Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur, establece los derechos fundamentales de las personas, la organización del Estado y las garantías constitucionales con que cuentan los individuos para hacer efectivas las primeras, en el marco del respeto y protección reconocidos por la Constitución General de la República y Tratados Internacionales reconocibles y ratificados por el Estado Mexicano.

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

Tabla II-2. Vinculación de del proyecto respecto a la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur.

Disposición Legal	Vinculación
TÍTULO PRIMERO. Párrafo 6°. - … Al desarrollo económico concurrirán con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la entidad. … La Ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los sectores social y privado, y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento de dichos sectores contribuya al	El proyecto denominado "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual generará una serie de empleos temporales, con lo cual se incrementará el desarrollo económico en la población y la región. Aunado a ello, se contribuirá a cubrir parte de la demanda inmobiliaria que existe en el municipio de La Paz. Por lo anterior se considera que el proyecto en cuestión, ayudará a promover el crecimiento económico en la entidad, lo cual no contraviene con el TÍTULO PRIMERO Párrafo 6 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur.

Consulta pública

Disposición Legal	Vinculación
desarrollo económico estatal, promoviendo la competitividad.	

II.2. CONVENIOS O TRATADOS INTERNACIONALES

II.2.1. Convenio sobre la Diversidad Biológica

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

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

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

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

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

Consulta pública

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

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

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

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

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

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

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

Asimismo, el **Artículo 14** del citado Convenio señala que:

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

Consulta pública

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

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

Por ello, se elabora la presente MIA-P, en donde se busca que el proyecto se ajuste a las disposiciones del marco normativo interior, al someter los impactos generados al correspondiente procedimiento, a fin de que la autoridad ambiental emita la resolución que en derecho corresponda, y en su caso, autorice el proyecto con las condiciones necesarias para la protección de la biodiversidad en la zona de pretendida ubicación del proyecto.

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 uso 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.

II.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

Consulta pública

desarrollo de actividades cinegéticas y la obtención de alimento, productos y subproductos para el comercio y la industria.

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

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

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

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

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

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

Consulta pública

tradicionales de los habitantes indígenas y sean para su propia alimentación y otras necesidades esenciales (Protocolo modificatorio 5 de mayo de 1997).

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

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

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

Conforme a lo señalado en el presente convenio, es importante considerar que el proyecto "Fervor", se trata del establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que, en ninguna de las etapas de ejecución contempla actividades relacionadas con el aprovechamiento de especies de aves migratorias o mamíferos de interés cinegético, asimismo, se contempla un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, por lo que, el desarrollo del presente proyecto no contraviene con lo señalado en este convenio.

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

El Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación ("Convenio de Basilea") tiene como objeto reducir al mínimo la generación de desechos peligrosos y su movimiento

Consulta pública

transfronterizo; éste fue ratificado por los Estados Unidos Mexicanos el 22 de febrero de 1991, y publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de agosto de ese mismo año; las disposiciones generales fueron adoptadas el 5 de mayo de 1992, fecha de la entrada en vigor de este instrumento. Este instrumento es el más antiguo en materia de residuos peligrosos y sustancias químicas.

De acuerdo con las actividades del proyecto "Fervor", las cuales están relacionadas con la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (desarrollo turístico y sus obras complementarias); se contempla que, todos los residuos generados durante las diferentes etapas del mismo serán manejados conforme a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables en la materia, tal como, se manifiesta más adelante. Asimismo, cabe destacar que no se pretende realizar movimientos transfronterizos de los mismos, por lo que, no contraviene lo dictado por el presente convenio.

II.3. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES

II.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.

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

La Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) *es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las*

Consulta pública

bases, por lo que en la siguiente tabla se presenta la vinculación del proyecto respecto a la misma.

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

Criterio	Vinculación
Artículo 3º. Para los efectos de esta Ley se entiende por: **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;	Se elabora la presente MIA-P para dar cumplimiento a las Fracciones XX y XXI del mencionado artículo. En dicho documento se describe, analiza y propone una serie de medidas encaminadas a mitigar y/o minimizar los impactos ambientales provocados por las actividades necesarias para construir el proyecto denominado "Fervor".
Artículo 5º. Son facultades de la Federación: **Fracción IV.** La atención de los asuntos que, originados en el territorio nacional o las zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de la nación afecten el equilibrio ecológico del territorio o de las zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de otros Estados, o a las zonas que estén más allá de la jurisdicción de cualquier Estado; **Fracción X.** La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes; **Fracción XI.** La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de las aguas nacionales, la biodiversidad, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia;	En cumplimiento a las Fracciones IV, X y XI del mencionado artículo, se presentará ante la SEMARNAT, la presente MIA-P, para poder obtener la autorización en materia de impacto ambiental para el proyecto denominado "Fervor".
Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la	A la par de la presente MIA-P se elaborará e ingresará ante la SEMARNAT el ETJ correspondiente para dar cumplimiento a la

Consulta pública

Criterio	Vinculación
realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: **Fracción II.-** Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y **eléctrica;** **Fracción VII.-** **Cambios de uso del suelo de áreas forestales**, así como en selvas y zonas áridas;	Fracción VII (Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas) y Fracción IX (Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros); de la presente ley, y con ello obtener las autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental para el proyecto denominado "Fervor".
Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como, las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	Para dar cumplimiento al presente Artículo, se elabora la presente MIA-P, en la cual se presentan los impactos ambientales que se pudieran generar por el desarrollo del proyecto, así como las medidas de prevención, mitigación y/o compensación para minimizar los efectos sobre el medio ambiente. La SEMARNAT evaluará estos impactos y las medidas propuestas y en su caso expedirá la autorización en materia de Impacto Ambiental, para estar en condiciones de ejecutar el proyecto "Fervor".

Consulta pública

II.3.1.1.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Tabla II-4. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGEEPA en Materia de la EIA.

Artículo	Vinculación
Artículo 5°. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: **Inciso O). Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como 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 ranchos con vegetación forestal. **Inciso K) Industria Eléctrica.** **Fracción II.** Construcción de estaciones o subestaciones eléctricas de potencia o distribución; **Fracción III.** Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica, y **Fracción IV.** Plantas de cogeneración y autoabastecimiento de energía eléctrica mayores a 3 MW.	El proyecto "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias). Para la ejecución del proyecto se requiere de actividades de remoción de vegetación. Para dar cumplimiento al Artículo 5º del citado Reglamento, se integra 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.

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

Tabla II-5. Vinculación del proyecto con la LGDFS.

Criterio	Vinculación
Artículo 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por: **Fracción VI.** Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la	El proyecto "Fervor", consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, el cual, para su desarrollo contempla actividades de remoción de

Consulta pública

Criterio	Vinculación
vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales (Párrafo Reformado, DOF 13-04-2020). **Fracción LXXI.** Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales (Párrafo Reformado, DOF 13-04-2020).	vegetación forestal para la construcción de algunos conceptos. Considerando el Área del Proyecto (AP), 40,939.03 m^2 (4.094 ha), esta se encuentra cubierta por Vegetación secundaria arbustiva de material sarcocaule, en la cual se realizarán actividades de remoción de vegetación; 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 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	La superficie donde se pretende desarrollar el proyecto “Fervor” cuenta con una superficie total de 40,939.03 m^2 (4.094 ha), cubiertas por Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule. Dado lo anterior, se realizarán actividades de remoción de vegetación dentro de la superficie forestal reportada en el AP. En cumplimiento al presente Artículo, se ingresa la MIA-P y a la par se elaborará y se someterá a evaluación el ETJ, a fin de obtener las autorizaciones correspondientes. Por otro lado, se proponen la ejecución de un Programa de rescate de reubicación de flora silvestre y un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, con lo cual se dará cumplimiento a lo señalado en el presente Artículo.

Consulta pública

Criterio	Vinculación
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.	
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 Secretearía determine 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.

II.3.1.2.1. Reglamento de la Ley General del Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

Tabla II-6. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGDFS.

Artículo	Vinculación
Artículo 139. Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente: **I.** Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante; **II.** Lugar y fecha;	El proyecto en cuestión se trata del establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), a desarrollarse en una superficie de 40,939.03 m^2 (4.094 ha), y donde se desarrolla el uso de suelo y/o vegetación correspondiente a: Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule, por lo que, será necesario realizar actividades

Consulta pública

Artículo	Vinculación
III. Datos y ubicación de los predios o conjunto de predios, y **IV.** Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente: **I.** Copia simple de la identificación oficial del solicitante; **II.** Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio 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,	de remoción de vegetación para la ejecución del proyecto. Dado lo anterior, 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, y con ello 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
posesión o derecho para su realización, con la documentación señalada en el artículo 31 del presente Reglamento.	
Artículo 141. Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente: **I.** Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno; II. Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georreferenciados y expresados en coordenadas 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	El proyecto denominado “Fervor”, consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (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 autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales y estar en condiciones de ejecutar el proyecto.

Consulta pública

Artículo	Vinculación
de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal; **VII.** Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo; **VIII.** Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo; **IX.** Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo; **X.** Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo; **XI**. Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto; **XII.** Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga; **XIII.** Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo; **XIV.** Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y	

Consulta pública

Artículo	Vinculación
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 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	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.

Consulta pública

Artículo	Vinculación
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.	
Artículo 152. El monto económico de la Compensación ambiental relativa al Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales a que se refiere el artículo 98 de la Ley, será determinado por la Secretaría o la ASEA considerando lo siguiente: **I.** Los costos de referencia para Reforestación o restauración y su mantenimiento, que para tal efecto establezca la Comisión. Los costos de referencia y la metodología para su estimación serán publicados en el Diario Oficial de la Federación y podrán ser actualizados de forma anual, y **II.** El nivel de equivalencia para la Compensación ambiental por unidad de superficie, de acuerdo con los criterios técnicos que establezca la Secretaría, en los que se considerará la importancia y características del ecosistema donde se realizará el Cambio de uso del suelo. Los niveles de equivalencia deberán publicarse en el Diario Oficial de la Federación. Los recursos que se obtengan serán destinados a actividades de Compensación ambiental; preferentemente en la Cuenca hidrográfica en donde se haya autorizado el Cambio de uso del suelo o, cuando esto no fuera técnicamente posible, donde la Comisión determine como área prioritaria para la Reforestación. Estas actividades	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
serán realizadas por la Comisión o por terceros con quienes esta convenga	

II.3.1.3. Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

La Nueva Ley General De Vida Silvestre (LGVS) fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 03 de julio de 2000 y *es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción*.

La LGVS busca, en materia de vida silvestre y su hábitat, la conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país, por lo que en la siguiente tabla se presenta la vinculación del proyecto con la presente ley

Tabla II-7. Vinculación del proyecto con la LGVS.

Artículo	Vinculación
Artículo 1. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana, y en el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, quedará excluido de la aplicación de esta Ley y continuará sujeto a las leyes forestal y de pesca, respectivamente,	El proyecto denominado "Fervor" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual <u>en ninguna de sus etapas contempla el aprovechamiento de fauna silvestre.</u> 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

Consulta pública

Artículo	Vinculación
salvo que se trate especies o poblaciones en riesgo.	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, presenta la vinculación respectiva con la LGEEPA, en el subcapítulo II.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 "Fervor" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que en su dosificación de áreas, no contempla actividades de aprovechamiento, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio de la fauna silvestre. Por lo anterior, se concluye que el desarrollo del proyecto en cuestión no contraviene lo señalado por el presente Artículo.

II.3.1.3.1. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

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

Criterio	Vinculación
Artículo 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los	El proyecto denominado "Fervor" como bien se ha mencionado con anterioridad consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual no contempla

Consulta pública

Criterio	Vinculación
formatos que para tal efecto establezca la Secretaría.	realizar actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre. Si bien es cierto que, con el desarrollo del proyecto se causará una ligera modificación al hábitat de la fauna silvestre; como medida de mitigación se propone la ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, por lo tanto, se considera que el desarrollo del proyecto no contraviene lo señalado en el presente Artículo.
Artículo 91. La Secretaría podrá autorizar el aprovechamiento extractivo de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre para los fines a los que se refiere el artículo 83 de la Ley, para lo cual el interesado, además de lo señalado en el artículo 12 de este Reglamento.	El proyecto "Fervor", se trata de la Preparación del sitio, Construcción y de la Operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que no contempla realizar actividades de aprovechamiento extractivo de ejemplares, partes o derivados de fauna silvestre, sin embargo, con el fin de mitigar posibles impactos hacia la fauna se contempla la ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación 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,	El proyecto "Fervor", se trata de 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, no contempla realizar el aprovechamiento extractivo de ejemplares de especies en riesgo para actividades de restauración, repoblamiento, reintroducción e investigación científica.

Consulta pública

Criterio	Vinculación
reintroducción y vigilancia para los cuales se solicitan.	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.

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

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 08 de octubre de 2003 y tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, valorización y gestión integral de los residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos, sólidos urbanos, de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases.

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

Tabla II-9. Vinculación del proyecto con la LGPGIR.

Artículo	Vinculación
Artículo 18. Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	Durante la etapa de Preparación del sitio y Construcción del proyecto existirá separación de residuos urbanos en orgánicos e inorgánicos, cuya disposición estará a cargo de los contratistas, y serán estos mismos los que deberán contratar empresas debidamente autorizadas para el trasporte y disposición final de los mismos.

Consulta pública

Artículo	Vinculación
	Durante la etapa de Operación del proyecto, se contará con los contenedores separados por tipo de residuo y la administración del desarrollo será la encargada de contratar a una empresa debidamente autorizada que se encargue del manejo, transporte y disposición final de los mismos, con lo cual se estará dando cumplimiento al presente Artículo.
Artículo 31. Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente: **I.** Aceites lubricantes usados; **II.** Disolventes orgánicos usados; **III**. Convertidores catalíticos de vehículos automotores; **IV**. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo;	Durante las diferentes etapas del proyecto no se permitirá el mantenimiento de vehículos y maquinaría dentro del proyecto, por lo que, no se generarán este tipo de residuos, se solicitará a los contratistas los comprobantes del mantenimiento de los vehículos y maquinaría utilizados en el proyecto, no obstante, para residuos peligrosos que no derivan del mantenimiento de vehículos y/o maquinaria tales como adherentes, pintura, estopas contaminadas, envases, entre otros; se llevará a cabo un control de los residuos emanados en estas etapas para su manejo y disposición final, con lo cual se da cumplimiento al presente Artículo.
Artículo 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven. En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.	Los residuos peligrosos serán manejados y dispuestos conforme a lo establecido en la LGPGIR y en las demás disposiciones aplicables, ya que, serán almacenados de manera independiente en contenedores específicos para cada tipo de producto en un almacén temporal de residuos peligrosos; para su manejo, transporte y disposición final, se contratará a una empresa certificada para tal fin, por lo tanto, en todo momento se dará cumplimiento a lo señalado en el presente Artículo.

Consulta pública

Artículo	Vinculación
Artículo 43. Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.	Para las obras y actividades relacionadas con la Preparación del sitio y Construcción del proyecto "Fervor", el constructor se encargará de registrar a dicha obra ante la SEMARNAT. Por su parte, durante la etapa de Operación y mantenimiento del proyecto, el Promovente realizará los registros correspondientes para el manejo y disposición de los residuos.
Artículo 45. Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.	Los residuos peligrosos generados por la construcción y operación de la maquinaria y el mantenimiento del proyecto serán identificados, clasificados y manejados de acuerdo a lo establecido en la LGPGIR, su Reglamento y demás disposiciones aplicables.
Artículo 47. Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generen y las modalidades de manejo, así como el registro de los casos en los que transfieran residuos peligrosos a industrias para que los utilicen como insumos o materia prima dentro de sus procesos indicando la cantidad o volumen transferidos y el nombre, denominación o razón social y domicilio legal de la empresa que los utilizará.	De acuerdo con la definición señalada en el Artículo 5 fracción XX de la LGPGIR, se define como *pequeño generador* a aquella *"persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida"*. El Promovente durante la etapa de Operación y mantenimiento será responsable de la generación de residuos peligrosos, ya que durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción será el contratista el responsable de los residuos peligrosos que se generen. El

Consulta pública

Artículo	Vinculación
Aunado a lo anterior deberán sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, así como cumplir con los demás requisitos que establezcan el reglamento y demás disposiciones aplicables. La información a que se refiere este artículo deberá ser publicada en el Sistema Nacional de Información Nacional para la Gestión Integral de Residuos, conforme a lo previsto por las disposiciones aplicables en materia de transparencia y acceso a la información.	proyecto generará anualmente un monto menor a 10 toneladas de residuos peligrosos, por lo que se clasificaría como pequeño generador; por ello se realizarán los tramites correspondientes para el registro como pequeño generador con, lo cual 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, en todo momento se evitará la mezcla de los mismos. Además, 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.

II.3.1.4.1. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

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

Artículo	Vinculación
Artículo 42. Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: … III. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad	El proyecto “Fervor”, consiste en la Preparación del Sitio, Construcción y la Operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias). Por el tipo de proyecto, no se considera como un gran generador de residuos peligrosos, considerando que los residuos peligrosos se generen en mayor cantidad durante la etapa de

Consulta pública

Artículo	Vinculación
de medida; y ...	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; **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	Los residuos peligrosos generados durante la ejecución del proyecto, serán clasificados dependiendo del tipo de residuo que se trate, en contenedores debidamente marcados, para su posterior manejo y disposición final a través de una empresa que cuente con las autorizaciones de la SEMARNAT, para la recolección, almacenamiento, transporte y disposición final en los sitios autorizados para este fin, cumpliendo con todas las medidas señaladas en el presente Artículo.

Consulta pública

Artículo	Vinculación
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 **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	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

Consulta pública

Artículo	Vinculación
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.	cuales cumplirán con las condiciones estipuladas en este Artículo. Así mismo se contratarán los servicios de una empresa que cuente con permisos federales para el manejo, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos, de la SEMARNAT. En el almacén que se instale se acatará lo dispuesto en el presente Artículo.
Artículo 84. Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.	En el almacén que se instale para el resguardo de los residuos peligrosos, se llevará una bitácora, para garantizar que no permanezcan por más de seis meses, y sean manejados de la manera correcta.

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

La Ley General de Cambio Climático (LGCC), en su artículo 1, establece que "*La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico*" (DOF, 2022).

Por lo tanto, para la ejecución de las actividades del proyecto "Fervor", 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.

Consulta pública

A continuación, se presenta la vinculación correspondiente del proyecto con la presente ley.

Tabla II-11. Vinculación del proyecto con la LGCC.

Artículo	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 denominado "Fervor" dará cumplimiento a la presente ley, a través de la verificación del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas, con las cuales se realiza la vinculación correspondiente en el presente capítulo. Lo anterior con la finalidad de obtener la autorización en materia Impacto Ambiental para el desarrollo de un proyecto de baja magnitud, considerando que se trata del establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (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; **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	El proyecto denominado "Fervor" dará cumplimiento a la presente ley, a través de la verificación del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes. Así mismo, las actividades del proyecto se desarrollarán de manera que se regulen las acciones que generen alteraciones al cambio climático, mediante la ejecución de una serie de medidas de prevención y/o mitigación para disminuir la acción que se pudiera generar sobre el ambiente, considerando el tipo de proyecto que se pretende desarrollar. En el Capítulo VI del presente documento, se presenta una serie de medidas de prevención, mitigación y/o compensación para minimizar los impactos que se pudieran generar con el desarrollo del proyecto y poder obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental

Consulta pública

Artículo	Vinculación
fenómenos hidrometeorológicos extremos asociados al cambio climático.	para estar en condiciones de poder desarrollar el presente 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 denominado "Fervor" se trata de la Preparación del sitio, Construcción y de la Operación y mantenimiento 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: 1. Ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre. 2. Ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre. Durante la etapa de Operación y mantenimiento del proyecto con la intención de mitigar los efectos del cambio climático, el proyecto atenderá una demanda inmobiliaria existente en la región, además de que se abrirá una cartera de empleos que impulsará el desarrollo regional y urbano. Con lo anterior, se contribuirá a dar

Consulta pública

Artículo	Vinculación
	cumplimiento al presente Artículo.
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 denominado "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (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: 1. Ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre. 2. Ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre. 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	El proyecto denominado "Fervor", 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

Consulta pública

Artículo	Vinculación
reglamentarias que al efecto se expidan. La información de los proyectos respectivos deberá incluir, entre otros elementos, las transacciones en el comercio de emisiones, ya sea nacional o internacional de reducciones o absorciones certificadas, expresadas en toneladas métricas y en toneladas de bióxido de carbono equivalente y la fecha en que se hubieran verificado las operaciones correspondientes; los recursos obtenidos y la fuente de financiamiento respectiva. Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley establecerán las medidas para evitar la doble contabilidad de reducciones de emisiones que se verifiquen en el territorio nacional y las zonas en que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, considerando los sistemas y metodologías internacionales disponibles.	contemplan aquellas que tengan como resultado de manera directa la mitigación o reducción de emisiones. Sin embargo, se contemplan una serie de medidas, con la finalidad de mitigar y/o prevenir la generación de emisiones contaminantes a la atmosfera, por lo tanto, se considerará lo establecido en la presente ley.

II.3.1.5.1. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones

Tabla II-12. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGCC en Materia del Registro Nacional de Emisiones.

Artículo	Vinculación
Artículo 3. Para los efectos del artículo 87, en el segundo párrafo de la Ley se identifican como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes: **Fracción VI.** Sector Comercio y Servicios: **a.** Subsector construcción.	El proyecto "Fervor", 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 asociadas). De acuerdo con la clasificación de los sectores y subsectores que señala el presente Artículo, el proyecto se encuentra inmerso en dentro del Sector Comercio y servicios y Subsector Construcción, para lo cual se realiza la vinculación correspondiente, a través de la

Consulta pública

Artículo	Vinculación
	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.2**. Edificación no residencial;	El proyecto "Fervor" de acuerdo con la clasificación de los sectores se encuentra inmerso dentro del Sector Comercio y Servicios y Subsector construcción, debido a que se trata del establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, por lo cual se realiza la presente vinculación 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, las cuales se integran en el Capítulo VI del presente estudio. Lo anterior con la finalidad de obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental.
Artículo 5. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción I de la Ley, los Gases o Compuestos de Efecto Invernadero sujetos a reporte en los términos del presente Reglamento, son: I. Bióxido de carbono; II. Metano; III. Óxido nitroso;	El proyecto tendrá en cuenta una serie de medidas de mitigación y/o prevención para disminuir la acción o aparición de algún gas o compuesto señalado en el presente Artículo que se pudiera generar sobre el ambiente. Así mismo en caso de que se llegará a presentar algún gas o compuesto de acuerdo con lo estipulado en el presente Artículo, se tomarán

Consulta pública

Artículo	Vinculación
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.	en cuenta las acciones pertinentes para el manejo y control del mismo, con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido y estar en condiciones de obtener las autorizaciones correspondientes en materia de Impacto Ambiental.
Artículo 26. Las personas físicas o morales que hayan implementado proyectos o actividades que tengan como resultado la Mitigación, reducción o absorción de Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, si éstos se han realizado en el territorio nacional, podrán solicitar la inscripción de dicha información en el Registro, previo Dictamen de Validación expedido por un Organismo acreditado y aprobado para tal efecto, que certifique el resultado de dichos proyectos. Para los efectos del párrafo 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	El proyecto en cuestión, se trata de la Preparación del sitio, Construcción y de la Operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), cuyas actividades no contemplan actividades que tengan como resultado de manera directa la mitigación o reducción de emisiones, sin embargo, se contemplan una serie de medidas, con la finalidad de mitigar y/o prevenir la generación de emisiones contaminantes a la atmósfera, a fin de dar cumplimiento con el presente Artículo.

Consulta pública

Artículo	Vinculación
tenga como finalidad el secuestro de carbono.	

II.4. PLANES DE DESARROLLO EN SUS DIFERENTES NIVELES

II.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 con 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.
- 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.

Consulta pública

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 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.

Consulta pública

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

Tabla II-13. Vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Nacional (2025-2030).

Eje	Descripción	Vinculación
Desarrollo sustentable	Tiene como base lograr un equilibrio entre desarrollo económico, social y ambiental que preserve el medio ambiente y evite un daño irreversible, al tiempo que busca evitar que se agoten los recursos naturales y permitir su disfrute a las generaciones futuras.	El proyecto "Fervor" se trata de 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 de acuerdo con su ubicación se encuentra ubicado en la localidad de La Paz, donde, para el desarrollo del proyecto se contempla el uso de recursos privados, sin embargo, con la intención de contribuir con la reactivación económica, durante las diferentes etapas del proyecto se llevará a cabo la contratación de personal de la región, estando esto en congruencia con el Plan de Desarrollo Nacional, al impulsar el desarrollo económico de la región y mejoras en la calidad de vida de la población aledaña.

II.4.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT 2025 - 2030)

Su elaboración y contenido está fundamentada en los artículos 4º, 25 y 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), siendo el plan sectorial que detalla los objetivos, estrategias y acciones para el medio ambiente y los recursos naturales en México durante el periodo 2025-2030.

Dicho programa fue publicado el 08 de septiembre de 2025 en el Diario Oficial de la Federación, por lo que a continuación, se realiza la vinculación correspondiente con el PROMARNAT 2025 - 2030.

Consulta pública

Tabla II-14. Vinculación del proyecto con el Plan Sectorial de Medio Ambiente 2025 - 2030.

Disposición	Alineación
El **PROMARNAT 2025-2030** tiene su fundamento y congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030, en virtud de que en este programa sectorial se establecen objetivos, metas, acciones y mecanismos de evaluación tendientes a proveer la ejecución del Eje General 4 "Desarrollo sustentable", específicamente en los objetivos 4.3, 4.5 y 4.6. A continuación, se presentan los objetivos del PROMARNAT: **1.** Conservar, proteger y aprovechar sustentablemente los ecosistemas para salvaguardar la biodiversidad y sus servicios ambientales, consolidándolos como un medio para erradicar la pobreza, reducir desigualdades y fortalecer el tejido social, con respeto a los derechos humanos e igualdad, priorizando comunidades indígenas y afromexicanas **2.** Restaurar ecosistemas naturales prioritarios parala biodiversidad y sus servicios ambientales, con enfoque interdisciplinario, intersectorial y con la participación de comunidades locales, indígenas y afromexicanas, basado en principios de igualdad, inclusión y justicia ambiental. **3.** Garantizar el derecho humano al agua, asegurando la gestión sustentable de los recursos hídricos y fomentando la protección e integridad de las cuencas y acuíferos, los ecosistemas y su biodiversidad. **4.** Fortalecer la acción climática para transitar hacia una economía adaptativa y baja en carbono, integrando la prevención y control de	El proyecto “Fervor”, se alinea cabalmente a los objetivos y estrategias del PROMARNAT, al encontrarse contemplado como un proyecto de Preparación del sitio y Construcción, y Operación de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias); mismo que se ajusta a los instrumentos de política ambiental y normativa que le resultan aplicables, tal como se demuestra a lo largo del presente Capítulo, ya que promoverá el desarrollo regional equilibrado, aprovechando las ventajas competitivas de la región, según dispone el PROMARNAT.

Consulta pública

Disposición	Alineación
la contaminación para proteger la salud de la población, ecosistemas, sistemas productivos y la infraestructura estratégica ante los impactos climáticos. **5.** Impulsar una política ecológica humanista, con participación ciudadana, inclusiva y de acceso a la justicia ambiental, respaldada por una cultura ambiental e información relevante para la toma de decisiones, con enfoque territorial. Las estrategias prioritarias y acciones propuestas que se relaciona con el proyecto son: **Objetivo 1** **Estrategia 1.5** Fortalecer el ordenamiento ecológico como instrumento de planeación que regule el uso del suelo según su aptitud natural y promueva mejores relaciones socioambientales entre campo y ciudad, con enfoque de cuenca y la participación interinstitucional, de los órdenes de gobierno y sectores de la sociedad. **Objetivo 3** **Estrategia 3.2** Fomentar el uso sustentable del agua en los sectores consumidores, a fin de reducir la presión hídrica sobre las fuentes de abastecimiento y garantizar su disponibilidad. **Objetivo 4** **Estrategia 4.1.** Implementar, con una perspectiva de derechos humanos, igualdad y justicia climática, políticas de mitigación de emisiones, de conservación y protección de los sumideros de carbono, con la participación de la Administración Pública Federal, otros órdenes de gobierno y sectores de la sociedad.	

Consulta pública

Disposición	Alineación
Estrategia 4.5 Reforzar las acciones de prevención y control de la contaminación del aire y suelo, para contribuir a garantizar un medio ambiente sano y reducir sus impactos sobre los ecosistemas y su biodiversidad, en coordinación con la Administración Pública Federal y otros órdenes de gobierno.	

II.4.3. Plan Estatal de Desarrollo 2021 - 2027

El 14 de marzo de 2022 se publicó en el Boletín Oficial del Gobierno de Baja California Sur el Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027 (PEDBCS) en el cual, se establecen los criterios rectores para alcanzar las metas y objetivos que permitan el desarrollo del Estado, tal como se mencionan en la siguiente tabla.

Tabla II-15. Vinculación del proyecto con el PED 2021 - 2027 para B.C.S.

PED 2021 - 2027	Vinculación
El Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027, contempla fortalecer la gobernanza bajo los principios de una política de cero tolerancia a la corrupción, de tener un gobierno honesto, cercano a su gente, confiable, efectivo, abierto y de acceso al mismo trato y oportunidades, que incluye el reconocimiento, goce o ejercicio de los derechos humanos y las libertades fundamentales. En este sentido, el objetivo del PED es consolidar la transformación en la vida pública de nuestro estado, ser un gobierno democrático, que trabaje en gobernanza y que impulse el desarrollo, reoriente las políticas públicas y las prioridades del gobierno para que logremos vivir en un estado de bienestar, moderno, que genere desarrollo económico y, sobre todo; que garantice la salud, la educación, la seguridad, la equidad, igualdad y	El proyecto "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico). Que de acuerdo con 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 del municipio, con ello se impulsará la economía local al ofertar empleos tanto temporales como permanentes que coadyuvarán al desarrollo económico local, regional y estatal. Para minimizar los efectos que se pudieran causar al medio ambiente, se propone una serie de medidas de prevención, mitigación y/o compensación, las cuales se presentan en el

Consulta pública

PED 2021 - 2027	Vinculación
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.	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)

Con el objetivo de ser un instrumento de planeación para el Municipio de La Paz, Estado de Baja California Sur durante el periodo 2024 – 2024 el Plan Municipal de Desarrollo (PMD) comprende las leyes y reglamentos aplicables, así como lo demandante en la población paceña con una visión seccionada en seis ejes rectores y un eje trasversal. La aplicación del PMD 2024 – 2027 se enfoca en contribuir con la misión y visión institucional de quienes integran al H. Ayuntamiento de La Paz y sus equipos de trabajo.

A continuación, se realiza la vinculación del proyecto “Fervor” con el Plan de Desarrollo Municipal de La Paz 2024 - 2027.

Tabla II-16. Vinculación del proyecto con el PMD 2024-2027 para el municipio de La Paz

PMD 2024 - 2027	Vinculación
El Plan Municipal de Desarrollo 2024 - 2027 tiene como objetivo general establecer un marco estratégico que impulse el desarrollo integral del municipio de La Paz, promoviendo la participación ciudadana, la continuidad de proyectos y políticas públicas, y la implementación de soluciones	El proyecto “Fervor”, consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias, que de acuerdo a los ejes prioritarios del Plan Municipal de

Consulta pública

PMD 2024 - 2027	Vinculación
innovadoras y sostenibles. Este Plan constituye una herramienta clave para articular las prioridades de gobierno con las demandas sociales, bajo los principios de equidad, transparencia y corresponsabilidad. **Misión** El Plan Municipal de Desarrollo 2024-2027 tiene como propósito consolidar un modelo de gestión pública eficiente, inclusivo y participativo que responda a las necesidades prioritarias de los habitantes de La Paz. Por primera vez en la historia del municipio, este Plan destaca la continuidad de proyectos, programas y políticas públicas entre administraciones, fortaleciendo su impacto a través de un manejo estratégico y coordinado de los recursos. Elaborado por el Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN), el Plan garantiza la articulación entre las dependencias del Ayuntamiento para fomentar una gobernanza sostenible que impulse el desarrollo integral de La Paz y mejore la calidad de vida de nuestra gente. **Visión** Para el año 2027, el municipio de La Paz será reconocido a nivel nacional como un modelo de gobernanza innovadora, basada en la planeación estratégica y participativa. Será un municipio resiliente y sostenible, comprometido con el uso eficiente de los recursos y enfocado en el bienestar integral de su población. Con una ciudadanía activa y corresponsable, el H. XVIII Ayuntamiento de La Paz busca consolidar una infraestructura. La estructura el Plan se establece a partir de la integración de la misión, visión, valores y objetivo general, marco normativo, alineación con política global, nacional y estatal, diagnóstico sociopolítico,	Desarrollo, el proyecto se inserta en el Eje 2: Economía para el Bienestar. En este sentido, el proyecto contribuirá con el Desarrollo económico del municipio, ya que para su desarrollo se generarán empleos ya sea de manera temporal durante la etapa de Preparación del sitio y Construcción del proyecto y empleos permanentes durante la etapa de Operación y mantenimiento del mismo. Además de la generación de empleos durante la etapa de Preparación del sitio se requerirá la contratación de profesionistas para llevar a cabo actividades de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, así como la renta maquinaria pesada y equipo para las actividades de preparación del sitio y construcción. Durante la etapa de Construcción se requerirá de materiales e insumos que se adquirirán en los establecimientos dedicados a la venta de los mismos. Durante la etapa de Operación y mantenimiento del proyecto se requerirán los servicios de recolección de residuos, jardinería, mantenimiento, entre otros, por lo tanto, se contratarán empresas que se dedican a realizar estas actividades. Como se puede apreciar, con la ejecución del presente proyecto se coadyuvará en el desarrollo de la economía local, regional y municipal, lo que se traduce en un aumento en la calidad de vida de las personas que laboren en el proyecto.

Consulta pública

PMD 2024 - 2027	Vinculación
económico y ambiental del Municipio de La Paz, construcción democrática y Consulta Ciudadana, y la descripción de la política pública del H.XVIII Ayuntamiento de La Paz que se desagrega en siete ejes estratégicos: **Eje 1: Agua y Servicios Públicos** **Eje 2: Economía para el Bienestar** **Eje 3: Seguridad para La Paz** **Eje 4: Medio Ambiente y Crecimiento Sostenible** **Eje 5: Bienestar para La Paz** **Eje 6: Gobierno Abierto y Digital** **Eje Transversal: Perspectiva de Género**	

III.4.5. Programa Parcial de Desarrollo Urbano Los Planes – Ensenada de Muertos – El Sargento, municipio de La Paz B.C.S.

En 2018, se realizó el Programa de Desarrollo del Centro de Población de La Paz, en el cual se delimitó un área de 508.95 km² para la elaboración de un programa parcial de desarrollo urbano, el cual fue rechazado en ese mismo año. No obstante, el 5 de febrero de 2025 se publicó en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur la actualización del Programa Parcial de Desarrollo Urbano Los Planes – Ensenada de Muertos – El Sargento (PPDU-LP-EM-ES), mismo que se encuentra vigente.

El citado PPDU es un instrumento de planeación fuera de la cabecera municipal de La Paz, es decir, es una herramienta que detalla las políticas, estrategias y proyectos que se deben implementar para garantizar la conservación, mejoramiento y crecimiento de la población, garantizando a su vez los derechos de la ciudadanía y la formación de conjuntos urbanos y barrios integrales.

Los lineamientos del PPDU proporcionan a las distintas instancias que intervienen en la toma de decisiones sobre el proceso de desarrollo urbano, los elementos que les

Consulta pública

permitan participar en forma adecuada y oportuna para establecer un marco claro pero flexible de actuación, con apego a la ley y demás disposiciones reglamentarias. Las disposiciones del Programa y de legislación vigente darán seguridad jurídica a la ocupación y utilización del territorio además fomentará el interés de la población por compartir la responsabilidad de construir una ciudad viable.

Zonificación

El objetivo de la zonificación es la ordenación y mejoramiento de los entornos urbanos, de los asentamientos humanos y de los territorios municipales. El PPDU cuenta tanto con una Zonificación primaria como con una Zonificación secundaria, ambas se describen a continuación.

Zonificación Primaria

El desarrollo de la zonificación primaria ofrecida dentro de este apartado se fundamenta con base en lo estipulado por el art. 65 de la Ley de Desarrollo Urbano, así como en las recomendaciones emitidas por los Lineamientos Simplificados de SEDATU, mismas que destacan la necesidad de que la zonificación sea "congruente con escenario deseable, la visión, objetivos y estrategias planteadas" y además, se encuentre fundamentada en un análisis previo del asentamiento humano objeto del programa, mediante el cual se identifique la forma actual de utilización del suelo".

A continuación, se ofrece la definición para los componentes de la zonificación primaria:

Áreas urbanas: Le corresponden las políticas de conservación cultural urbana y mejoramiento, siendo zonas urbanizadas o edificadas parcialmente y que, en su mayoría, cuentan con los servicios necesarios de agua potable, drenaje y alumbrado público. Están vinculadas con un grado alto de aptitud urbana, pero que requieren de acciones que permitan consolidar esta zona como una centralidad dentro de la zona de estudio.

Consulta pública

Áreas urbanizables: Son áreas del territorio que atienden a la política de crecimiento condicionado, pues reúnen características para ser dotadas de servicios, reservándose para el futuro crecimiento de la zona de estudio. Debido a que actualmente cuenta con usos urbanos vigentes, su aplicación busca responder a las construcciones dispersas y con baja accesibilidad, haciendo hincapié en un crecimiento con limitaciones.

Áreas no urbanizables: Obedecen a las políticas de Conservación natural y costera, Conservación por zona de recarga, Conservación por riesgo, Aprovechamiento agropecuario y Aprovechamiento paisajístico, excluyendo del desarrollo urbano a las zonas que fomentan el equilibrio ecológico, la prevención de riesgo o las actividades productivas. Asimismo, se prohíbe fraccionar, subdividir, relotificar y fusionar con fines de desarrollo urbano, así como ejecutar cualquier clase de construcciones incompatibles con los fines descritos.

Zonificación Secundaria

Consecutivamente la zonificación deberá establecer "los aprovechamientos predominantes en las distintas zonas de los centros de población" desarrollando usos de suelo. Así, cada uso se definió a partir de sus características homogéneas, el aprovechamiento actual y los usos de suelo vigentes.

En este sentido, el proyecto "Fervor" se pretende ubicar en el uso de suelo definido como H0 - Vivienda Campestre Rústica tal y como se observa en la siguiente figura, y que se describe posteriormente.

Consulta pública

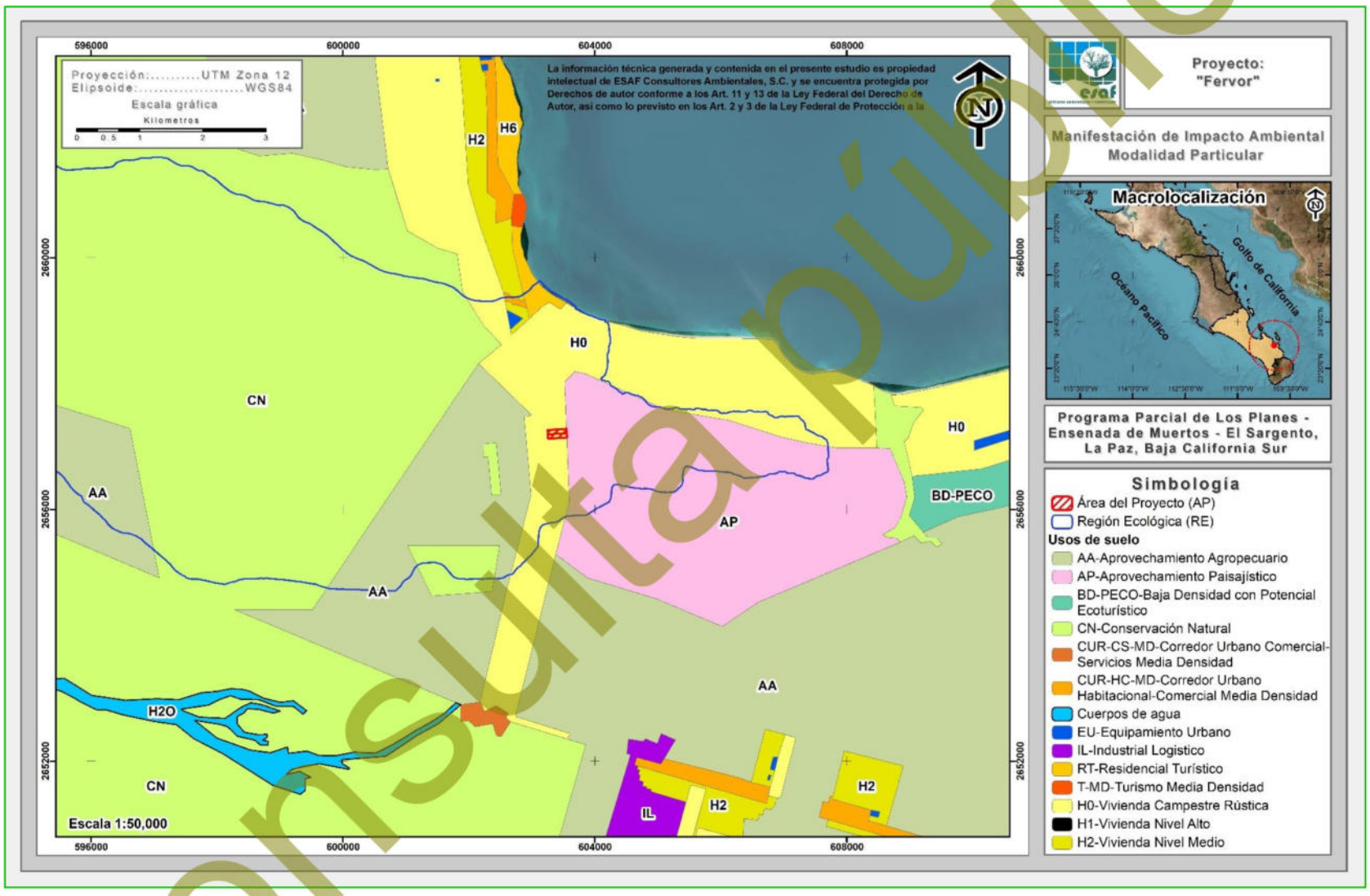


Figura II-1. Ubicación del proyecto con respecto al Programa Parcial de Desarrollo Urbano Los Planes – Ensenada de Muertos – El Sargento.

Consulta pública

H0 - Vivienda Campestre Rústica: Este uso de suelo se encuentra en las afueras de las zonas urbanas pero conectadas a ellas, emplazándose principalmente sobre vialidades rurales. La densidad poblacional es baja y la mayoría de las actividades económicas están relacionadas con la agricultura, la ganadería o con los servicios requeridos por la poca población existente en la zona.

Si bien el proyecto se encuentra sobre el uso de suelo **H0 - Vivienda Campestre Rústica**, conforme al PPDU-LP-EM-ES, este uso de suelo es compatible con el giro de "cabañas y bungalows" que es más apropiado con la naturaleza del proyecto. Además, es importante resaltar que el presente proyecto se integra a partir de dos lotes identificados como *Parcela 403 Z19 P1/1* y *Parcela 405 Z19 P1/1*, de los cuales, la Parcela 403 ya cuenta con la autorización de uso de suelo del municipio para el uso COMERCIAL, PARA ALOJAMIENTO TIPO BUNGALOWS O CABAÑAS, EN ZONA VIVIENDA CAMPESTRE RUSTICA (H0) (Anexo 4).

Por lo anterior, con la finalidad de mostrar que el proyecto es viable y en virtud de que el PPDU no especifica coeficientes de suelo para el giro de "cabañas y bungalows", a continuación, se presenta la vinculación correspondiente a las características propias del presente proyecto respecto al uso de suelo H0 y a las condicionantes de compatibilidad para el giro de "cabañas y bungalows".

Tabla II-17. Vinculación del proyecto con el Programa Parcial de Desarrollo Urbano Los Planes – Ensenada de Muertos – El Sargento, La Paz B.C.S.

<table>
<tr><th>PPDU-LP-EM-ES</th><th>Vinculación</th></tr>
<tr><td>H0 - Vivienda Campestre Rústica
<table>
<tr><th colspan="3">Coeficientes de suelo</th></tr>
<tr><th>Categoría</th><th>Base</th><th>Máximo</th></tr>
<tr><td>Coeficiente de Ocupación</td><td>0.15</td><td rowspan="4">*Para esta política de desarrollo no será posible acceder ni aplicar al nivel</td></tr>
<tr><td>Área Libre</td><td>0.85</td></tr>
<tr><td>Coeficiente de absorción</td><td>0.20</td></tr>
<tr><td>Coeficiente de Terreno</td><td>0.40</td></tr>
</table></td><td>El proyecto consiste en la construcción de un proyecto de infraestructura turística (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual pretende desarrollarse en una superficie total de 40,939.03 m² (4.094 ha), ubicado en las parcelas No. 403 Z19 P1/1 y Parcela No. 405 Z19 P1/1 dentro del Ejido El Sargento y su Anexo La Ventana, geopolíticamente perteneciente al municipio de La Paz, estado de Baja California Sur.

Considerando la Autorización de Uso de Suelo emitida para la</td></tr>
</table>

Consulta pública

PPDU-LP-EM-ES

Natural		máximo.
Área impermeable	0.25	
Coeficiente de utilización	0.30	
Niveles máximos	2	
Altura máxima (m)	8	

Restricciones		
Categoría	**Base**	**Máximo**
Frontal (m)	5	N/A
Lateral (# de lados) (m)	3	N/A
Posterior (m)	10	N/A

Condicionantes de compatibilidad para "cabañas y bungalows"

7. Sujeto a estudio de impacto ambiental federal o estatal.

8. Sujeto a factibilidad de servicios e infraestructura.

12. Sujeto a desarrollo de Plan maestro.

20. En los términos de las disposiciones de los artículos 5, 18, 20 y 63 de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Baja California Sur y atendiendo al principio de precaución del derecho ambiental, para el desarrollo de actividades productivas y el aprovechamiento del suelo, deberá asegurarse la

Vinculación

Parcela 403, el proyecto es compatible con el uso COMERCIAL, PARA ALOJAMIENTO TIPO BUNGALOWS O CABAÑAS, EN ZONA VIVIENDA CAMPESTRE RUSTICA (H0).

Con la finalidad de vincular el predio cumple con los lineamientos establecidos en el PPDU mencionado anteriormente se realiza la vinculación correspondiente.

Densidad

- *Densidad del proyecto*

El proyecto en cuestión, conforme a su dosificación de áreas propone una densidad de 16 cabañas y 24 Villas.

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

- *C.O.S. establecido en el Programa*

El PPDU marca un **C.O.S. de 0.15** veces de la superficie total del predio.

- *C.O.S. definido en el proyecto*

Tomando en cuenta lo señalado en el PPDU, el proyecto contempla una superficie de desplante de **6,015.26 m²**, equivalente a un **C.O.S. de 0.147,** lo cual está por debajo del C.O.S. permitido, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

No.	Concepto	Superficie (m²)	Superficie de ocupación (m²)
1	Áreas de uso común	18,559.36	
2	Vialidad	6,273.95	
3	Amenidades	3,487.85	1,616.12
4	Cabañas	3,402.92	2,178.06
5	Pasillos	2,590.29	
6	Villas	2,178.88	1,791.31
7	Jardín	1,405.67	
8	Estacionamiento	809.58	
9	Área de servicios	806.30	429.77
10	Albercas	722.69	
11	Áreas verdes	568.95	
12	PTAR	84.39	

Consulta pública

PPDU-LP-EM-ES	Vinculación
auto provisión sostenible de servicios públicos. Esto incluirá, de acuerdo con los artículos 56, 64, 66 y 67 de la citada Ley, de manera enunciativa la instalación de sistemas de tratamiento y reciclaje de aguas residuales de forma individual o comunal, así como llevar a cabo las acciones preventivas y correctivas necesarias para evitar efectos nocivos de cualquier contaminante, lo anterior sin perjuicio de lo dispuesto por las condiciones señaladas en las disposiciones técnicas ecológicas aplicables.	

13	Asoleaderos	48.22	
13	**Totales**	**40,939.03**	**6,015.26**
	C.O.S Permitido	**6,140.85**	**0.150**
	C.O.S del proyecto	**6,015.26**	**0.147**

Coeficiente de área libre (C.A.S.)

- *C.A.S. establecido en el Programa*

El PPDU marca un **C.A.S. de 0.85** veces de la superficie total del predio.

- *C.A.S. definido en el proyecto*

Tomando en cuenta lo señalado en el PPDU, el proyecto contempla una superficie de área libre de **34,923.77 m²**, equivalente a un **C.A.S. de 0.853** lo cual está por debajo del C.A.S. permitido, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

No.	Concepto	Superficie (m²)	Área libre (m²)
1	Áreas de uso común	18,559.36	18,559.36
2	Vialidad	6,273.95	6,273.95
3	Amenidades	3,487.85	1,871.73
4	Cabañas	3,402.92	1,224.86
5	Pasillos	2,590.29	2,590.29
6	Villas	2,178.88	387.57
7	Jardín	1,405.67	1,405.67
8	Estacionamiento	809.58	809.58
9	Área de servicios	806.30	376.53
10	Albercas	722.69	722.69
11	Áreas verdes	568.95	568.95
12	PTAR	84.39	84.39
13	Asoleaderos	48.22	48.22
13	**Totales**	**40,939.03**	**34,923.77**
	Área libre permitida	**34,798.17**	**0.850**
	Área libre del proyecto	**34,923.77**	**0.853**

Coeficiente de absorción, Coeficiente de Terreno Natural y Área impermeable

- *Coeficiente de absorción, Coeficiente de Terreno Natural y Área impermeable establecida en el Programa*

Consulta pública

PPDU-LP-EM-ES	Vinculación

El PPDU marca un **Coeficiente de absorción** de **0.20**, un **Coeficiente de Terreno Natural** de **0.40** y un **Área impermeable** de **0.25** veces de la superficie total del predio.

- *Coeficiente de absorción, Coeficiente de Terreno Natural y Área impermeable definida en el proyecto*

Tomando en cuenta lo señalado en el PPDU, el proyecto contempla una superficie de Coeficiente de absorción de 0.228, un Coeficiente de Terreno Natural de 0.404 y un Área impermeable de 0.224, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

No.	Concepto	Superficie de absorción (m²)	Superficie de terreno natural (m²)	Área impermeable (m²)
1	Áreas de uso común	2,680.00	15,879.36	
2	Vialidad	5,204.75		1,069.20
3	Amenidades	177.96		1,693.77
4	Cabañas			1,224.86
5	Pasillos			2,590.29
6	Villas			387.57
7	Jardín	1,127.25	278.42	
8	Estacionamiento	157.56		652.02
9	Área de servicios			376.53
10	Albercas			722.69
11	Áreas verdes		262.75	306.20
12	PTAR			84.39
13	Asoleaderos			48.22
	Totales	**9,347.52**	**16,420.53**	**9,155.72**
13	**Permitido**	**0.200**	**0.400**	**0.250**
	Proyecto	**0.228**	**0.401**	**0.224**

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

- *C.U.S. establecido en el Programa*

El PPDU, marca un **C.U.S. de 0.30** de la superficie total del predio.

- *C.U.S. definido en el proyecto*

Tomando en cuenta lo señalado en el PPDU, el proyecto

Consulta pública

PPDU-LP-EM-ES	Vinculación

contempla una superficie total de construcción en los diferentes niveles de **8,143.87 m²**, equivalente a un **C.U.S. de 0.199**, lo cual está por debajo del C.U.S. permitido, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

No.	Concepto	Superficie (m²)	Superficie de construcción (m²)
1	Áreas de uso común	18,559.36	0.00
2	Vialidad	6,273.95	0.00
3	Amenidades	3,487.85	1,616.12
4	Cabañas	3,402.92	2,629.56
5	Pasillos	2,590.29	0.00
6	Villas	2,178.88	3,468.42
7	Jardín	1,405.67	0.00
8	Estacionamiento	809.58	0.00
9	Área de servicios	806.30	429.77
10	Albercas	722.69	0.00
11	Áreas verdes	568.95	0.00
12	PTAR	84.39	0.00
13	Asoleaderos	48.22	0.00
	Totales	**40,939.03**	**8,143.87**
13	**C.U.S Permitido**	**0.300**	**12,281.71**
	C.U.S del proyecto	**0.199**	**8,143.87**

Altura máxima

- *Altura establecida en el Programa*

La altura máxima de las edificaciones no deberá exceder los 2 niveles u 8 metros.

- *Altura establecida en el proyecto*

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

Restricciones

Respecto a lo señalado, conforme a la dosificación de áreas las construcciones se realizarán respetando las restricciones establecidas en el PPDU.

Consulta pública

PPDU-LP-EM-ES	Vinculación
	Condicionantes **7.** Sujeto a estudio de impacto ambiental federal o estatal. En su momento se presentará el estudio de impacto ambiental para así estar en condiciones de realizar el proyecto. **8.** Factibilidad de servicios e infraestructura. • Agua 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. Mientras que, durante la etapa de Operación y mantenimiento, el servicio será obtenido a través del Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable (OOMSAPAS) del municipio de La Paz, específicamente en su sistema de la localidad de La Ventana • Energía eléctrica Durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción la energía eléctrica será obtenida por medio de plantas generadoras de electricidad, mismas que funcionan a base de diésel. Para el caso de la etapa Operación y mantenimiento, la energía eléctrica será proveída a través de la conexión a la comisión Federal de Electricidad (CFE). • Generación, manejo y descarga de residuos líquidos, aguas residuales y lodos 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 15 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. Para el caso de la etapa operativa, el servicio de drenaje será abastecido por medio de un sistema

Consulta pública

PPDU-LP-EM-ES	Vinculación
	de drenaje que conecte a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), la cual, solventará esta necesidad y el agua resultante podrá ser utilizada para el riego de las áreas verdes o ajardinadas • Generación de Residuos y disposición final 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 que les corresponda. Para el caso de la parte operativa, cada uno de los usuarios de las viviendas, 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. Con todo lo anterior se demuestra que es proyecto cuenta con la factibilidad de servicios e infraestructura. **12.** Sujeto a desarrollo de Plan maestro. Debido a la naturaleza del proyecto (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), este contempla una dosificación de áreas consistente en Áreas de uso común, Vialidad, Amenidades, Cabañas, Pasillos, Villas, Jardín, Estacionamiento, Área de servicios, Albercas, Áreas verdes, PTAR y Asoleaderos a desarrollarse en una superficie de 40,939.03 m², mismo que se puede considerar como el Plan maestro del proyecto. **20.** Con lo descrito en el apartado anterior, se asegura la auto provisión sostenible de servicios públicos como el agua potable, energía eléctrica, manejo de residuos y drenaje, cumpliendo con lo establecido en la condicionante 20.

Consulta pública

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

II.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 “Fervor”, 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); mismo que se inserta en 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

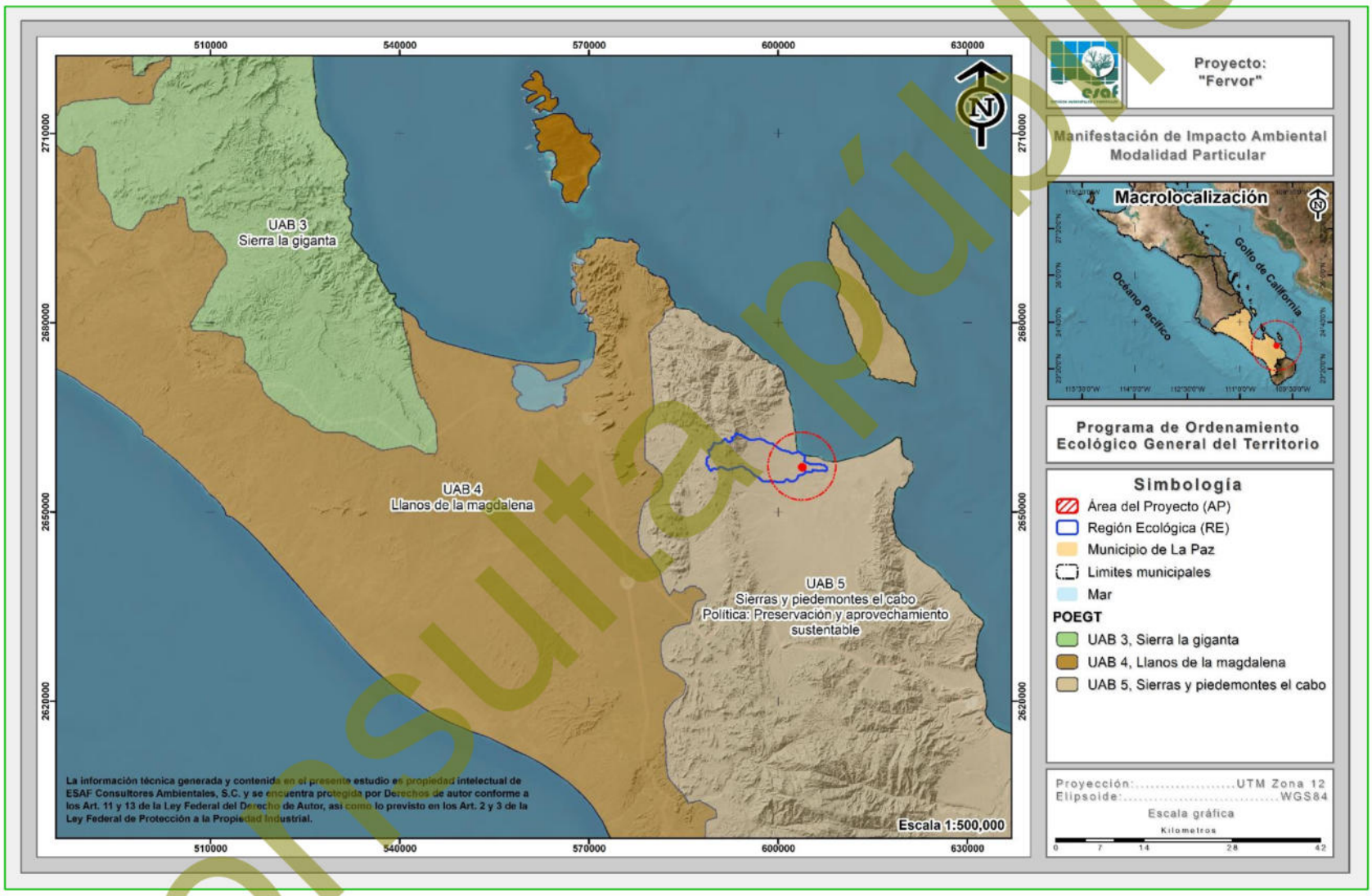


Figura II-2. Ubicación del proyecto en relación al POEGT.

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 II-18. 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, 15 BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 33, 37, 43, 44

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

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

La UAB 5 establece una serie de estrategias dirigidas a:

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

Consulta pública

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

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

Las estrategias incluidas en el Grupo I son las que tienen relación directa con el proyecto; a continuación, se presenta la vinculación de éste con dichas estrategias, haciendo evidente la compatibilidad de la obra y actividad que se pretende realizar en la región con el POEGT.

Tabla II-19. Vinculación del proyecto con el POEGT.

Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	**1**. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto "Fervor" se trata del establecimiento 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 y con la intención de conservar parte del ecosistema y la biodiversidad que se verá afectada, se ejecutará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre; dichas actividades se ejecutarán al interior de la superficie del presente proyecto. Con la realización de las acciones antes mencionadas se concluye que el proyecto realizará acciones en pro de la conservación del ecosistema, por lo que, se da cumplimiento a la presente estrategia.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	**Flora** En lo que respecta a especies en riesgo, durante los recorridos realizados al interior del proyecto, para el caso de la flora silvestre se registraron tres especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales corresponden a *Olneya tesota* (uña de gato) y *Lophocereus schottii* (garambullo) en la categoría de Sujeta a

Consulta pública

Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
		Protección Especial (Pr); y *Ferocactus townsendianus* (Biznaga) en la categoría de Amenazada (A). **<u>Fauna</u>** En lo que respecta a la fauna silvestre, de la riqueza de especies registradas en los grupos de aves, mamíferos y reptiles, se registraron tres especies en listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales corresponden a *Urosaurus nigricauda* (Cachora negra panza azul), *Callisaurus draconoides* (Lagartija cachora) y *Uta stansburiana* (Cachora guera), todas ellas en la categoría de Amenazada (A), mismas que forman parte del grupo de los reptiles. Para la recuperación de estas especies, como medida de mitigación de los impactos que se pudieran generar sobre la flora y la fauna silvestre por el desarrollo del proyecto, se propone la ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, 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 biodiversidad.	Como se ha mencionado el proyecto “Fervor”, consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual, <u>no contempla actividades de análisis y monitoreo de ecosistemas y su biodiversidad</u>. Para el caso de la fauna silvestre independientemente de ejecutar las actividades de ahuyentamiento o rescate, durante la etapa de

Consulta pública

Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
		Construcción y Operación del proyecto se llevarán a cabo recorridos al interior del proyecto para verificar la presencia de fauna silvestre; con lo que se dará cumplimiento a la presente estrategia.
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El proyecto "Fervor", consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que 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 "Fervor" 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), el cual, no contempla actividades de aprovechamiento sustentable de suelos agrícolas y pecuarios, por lo tanto, el desarrollo del mismo, no contraviene con lo señalado en la estrategia 5 del tema B) Aprovechamiento sustentable.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	El proyecto "Fervor", 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) el cual, conforme a su dosificación de áreas no contempla actividades de modernización de infraestructura hidroagrícola o tecnificación de superficies

Consulta pública

Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
		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 "Fervor", 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), 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 medidas de mitigación por los impactos que se generen por el desarrollo del proyecto, entre los cuales destaca la ejecución de actividades de ahuyentamiento, captura y/o traslocación fauna silvestre a realizarse al interior del proyecto, con lo cual se estará protegiendo el ecosistema donde se desarrollará.
D) Dirigidas a la Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Conforme al ACUERDO por el que se integra y organiza la Zonificación Forestal, emitido por la Comisión Nacional Forestal y publicado en el Diario Oficial de la Federación con fecha 30 de noviembre de 2011; que en su Artículo 4 que a la

Consulta pública

Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
		letra dice "*La estructura de la Zonificación Forestal se encuentra diseñada atendiendo a las diversas subcategorías de información que se agrupan en las tres categorías siguientes: zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido, zonas de producción y zonas de restauración*". Atendiendo la Zonificación Forestal, el AP se encuentra en Zonas de producción, donde para el caso del AP se desarrolla Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule, por lo cual se concluye que el proyecto no contraviene lo dictado por la presente estrategia sectorial.
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 "Fervor" consiste en la Preparación del sitio, Construcción; Operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario (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,	El proyecto "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias) mismo que en ninguna

Consulta pública

Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
	entre otros) a fin de que se posiciones en los mercados doméstico e internacional.	de sus etapas considera actividades del sector industrial, por lo tanto, el desarrollo del mismo, no contraviene lo señalado en la presente estrategia.
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	El proyecto "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que en ninguna de sus etapas considera actividades del sector de producción hacia manufacturas de alto valor agregado, 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 denominado "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que no contempla la generación de electricidad, por lo tanto, el proyecto no contraviene 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	El proyecto "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual no contempla el aprovechamiento de fuentes renovables de energía y biocombustibles por lo tanto con el

Consulta pública

Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
	renovables de energía y biocombustibles técnica, económica, ambiental y socialmente viables.	desarrollo del proyecto no se contraviene lo señalado en la presente estrategia.
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	Si bien es cierto que el proyecto "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (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 "Fervor" se trata del establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que atenderá la 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.

Consulta pública

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

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

II.5.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de Baja California Sur

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de Baja California Sur (POERBCS) se publicó en el Boletín Oficial del Estado de Baja California, el 21 de enero del año 2026. Es un instrumento de política ambiental y territorial que tiene como objetivos principales, la regulación del suelo, la prevención de conflictos socioambientales y la promoción del desarrollo sustentable.

Dicho Programa se basa en tres ejes fundamentales de conservación: la biodiversidad el agua y la identidad cultural, buscando equilibrar el crecimiento económico con la protección ambiental y la resiliencia climática en el estado; y se desarrolló en 4 fases: Caracterización, Diagnóstico, Pronostico y Propuesta.

El POERBCS es un instrumento esencial de política ambiental para la planeación del desarrollo sustentable del estado. Constituye un avance significativo para el sector ambiental, al establecer directrices claras para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y de la invaluable riqueza biológica presente en el territorio.

Dicho programa establece 56 Unidades de Gestión Ambiental (UGA), considerando las políticas por zona de: Preservación, Protección, Restauración y Aprovechamiento sustentable; por su parte el proyecto "Fervor" se encuentra inmenso dentro de las UGA denomina **41 PDU CENTRO DE POBLACIÓN DE LA PAZ_AS (BCS41AS)**, descrita a continuación y con lo cual se presenta la vinculación correspondiente.

Consulta pública

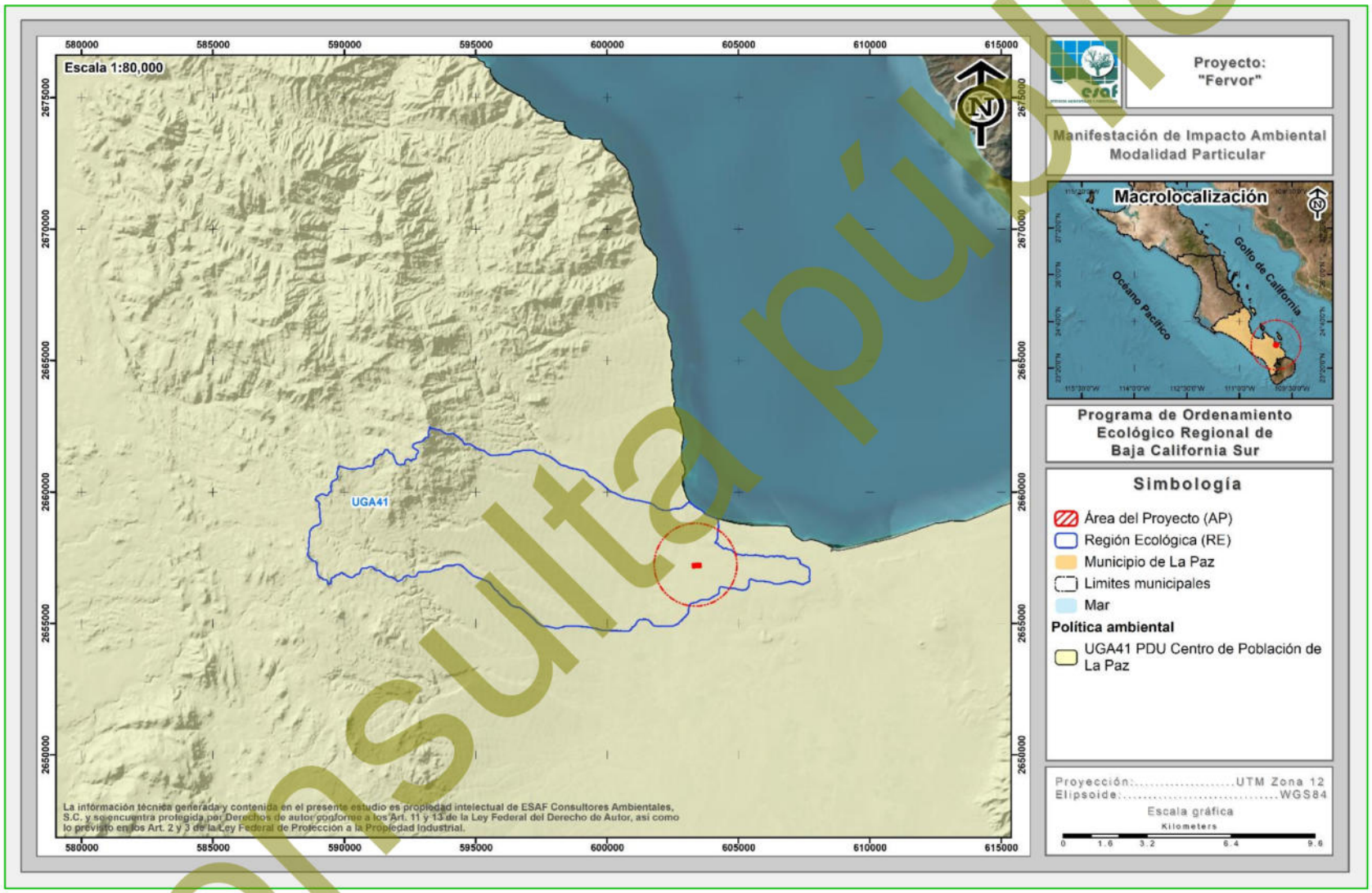


Figura II-3. Ubicación del Proyecto en relación al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de Baja California Sur (POERBCS).

Consulta pública

II.5.2.1. Descripción de la UGA: 41 PDU CENTRO DE POBLACIÓN DE LA PAZ_AS (BCS41AS)

1. Ubicación y superficie

- **Municipio(s):** La Paz (003)
- **Superficie total:** 247830.94 ha
- **Superficie Forestal:** 222320.59 ha
- **Superficie preferentemente Forestal y diferente a forestal:** 14766.81 ha
- **Cuerpo de agua:** 184.34 ha
- **Asentamientos Humanos:** 10559.20 ha

- ***Características Específicas de la UGA***

UGA con límite costero al Golfo de California

Tabla II-20. Vulnerabilidad del cambio climático.

Vulnerabilidad al Cambio Climático	Clasificación Vulnerabilidad
Vulnerabilidad de la producción forrajera ante estrés hídrico	**Baja**
Vulnerabilidad de la ganadería extensiva ante estrés hídrico	**Baja**
Vulnerabilidad de la producción ganadera extensiva a inundaciones	**Muy alta**
Vulnerabilidad de los asentamientos humanos a deslaves	**Baja**
Vulnerabilidad de los asentamientos humanos a inundaciones	**Media**
Fuente: Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático México. (2019). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología y Cambio climático.	

1. Cobertura vegetal y uso del suelo

Tabla II-21. Cobertura vegetal y uso de suelo de la UGA: PDU Centro de población de La Paz_AS (BCS41AS).

Tipo de Uso de Suelo	ha	%
Acuícola (ACUI)	4.88	0.002
Agricultura de Riego Anual (RA)	2439.18	0.98
Agricultura de Riego Anual y Semipermanente (RAS)	8168.7	3.3

Consulta pública

Tipo de Uso de Suelo	ha	%
Asentamientos Humanos (AH)	10559.2	4.26
Cuerpo de Agua (H2O)	184.34	0.07
Matorral Sarcocaule (MSC)	78821.69	31.8
Matorral Sarco-Crasicaule (MSCC)	46060.63	18.59
Mezquital Xerofilo (MKX)	1458.78	0.59
Pastizal Cultivado (PC)	1578.72	0.64
Pastizal Inducido (PI)	1769.73	0.71
Selva Baja Caducifolia (SBC)	63666.73	25.69
Selva de Galería (SG)	133.78	0.05
Sin Vegetación Aparente (DV)	805.6	0.33
Vegetación de Dunas Costeras (VU)	364.23	0.15
Vegetación de Galería (VG)	341.49	0.14
Vegetación Halofila Xerofila (VH)	1487.16	0.6
Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Sarcocaule (VSa/MSC)	28077.34	11.33
Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Sarco-Crasicaule (VSa/MSCC)	1908.76	0.77

Tabla II-22. Lineamientos adicionales de la UGA: PDU Centro de población de La Paz_AS (BCS41AS).

Lineamiento
No se incorporan lineamientos adicionales a los establecidos en este polígono, por parte del Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de la Paz, B.C.S. (PDUCP).

Tabla II-23. Criterios generales de la UGA: PDU Centro de población de La Paz_AS (BCS41AS).

Criterios generales
CRE-G1, CRE-G2, CRE-G3, CG-CC01, CG-CC02, CG-CC03, CG-CC04, CG-CC05, CG-CC06, CG-CC08, CG-CC09, CG-CC10, CG-CC11, CG-CC12, CG-CC13, CG-CC14, CG-CC15, CG-CC16, CG-CC17, CG-CC18, CG-CC19, CG-CC20, CG-CC21, CG-CC22, CG-CC23, ENps01, ENps02, ENps03, ENps04, ENps05, ENps06, ENps07, Enps-eo08, ENeo09, ENeo10, ENeo11.

Tabla II-24. Criterios específicos de la UGA: PDU Centro de población de La Paz_AS (BCS41AS).

Política Ambiental	Actividad Compatible	Actividad Incompatible	Estrategias	Criterios Específicos
Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de La Paz, B.C.S. (PDUCP).	Lo que indica el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de La Paz, B.C.S. (PDUCP).	Lo que indica el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de La Paz, B.C.S. (PDUCP).	Lo que indica el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de La Paz, B.C.S. (PDUCP).	*AHu 01, 02, 03, 04,05, 06, 07, 08, 09,10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30.*

Consulta pública

Política Ambiental	Actividad Compatible	Actividad Incompatible	Estrategias	Criterios Específicos
				MinNM08, MinNM14, TuSB01, TuSB30, If20, AHr02, AHr03, AHr19, AHr21, AHr22, AHr29.

II.5.2.2. Vinculación del proyecto con la UGA PDU Centro de población de La Paz_AS (BCS41AS)

A continuación, se presentan la vinculación de Los criterios generales y específicos correspondientes a la UGA PDU Centro de población de La Paz_AS (BCS41AS).

1. Vinculación con los criterios generales

Tabla II-25. Criterios Generales aplicables a la UGA PDU Centro de población de La Paz_AS (BCS41AS), vinculables con el proyecto.

Clave	Criterios generales	Vinculación
CRE-G1	Considerando los parámetros de Extensión, Magnitud y Severidad de los conflictos declarados en los Talleres participativos, a continuación, se presentan la magnitud de los conflictos entre subsectores que deben atenderse para minimizarse y obtener una ocupación óptima del territorio. MODELO GENERAL DE CONFLICTOS: SUBSECTOR ACUÍCOLA CONFLICTOS MÁXIMOS SPE CONFLICTOS INTERMEDIOS SCO, SMI, STU CONFLICTOS MINIMO SAG, SFS, SMA, SGA SUBSECTOR AGRÍCOLA CONFLICTOS MÁXIMOS SFS CONFLICTOS INTERMEDIOS SPE, SGA, SCO CONFLICTOS MÍNIMOS SMA,	El proyecto denominado “Fervor” consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que no interfiere o incrementa los conflictos identificados para el presente criterio, por lo tanto, se concluye que no contraviene con el mismo.

Consulta pública

Clave	Criterios generales	Vinculación
	SMIN, STU, SAC SUBSECTOR FORESTAL Y SILVÍCOLA CONFLICTOS MÁXIMOS SAG	
CRE-G2	Si por excepción, considerando las métricas de vulnerabilidad ambiental de la UGA descritas en la ficha correspondiente, la autoridad competente autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se ubiquen en predios donde se pretendan llevar a cabo nuevos proyectos de desarrollo, solo se permitirá el 20% del cambio de uso de suelo y el promovente como medida de compensación deberá realizar un proceso de reforestación o restauración ecológica en la misma proporción de la superficie de cambio autorizada (sea en la misma UGA en donde se actúa o bien en algún área que requiera restauración previo acuerdo con las autoridades competentes.) El límite del 20% es fijo y global por UGA: se calcula exclusivamente sobre la superficie forestal existente al momento de la publicación del MOEBCS. No es un porcentaje recursivo: el 20% no debe recalcularse sobre el área remanente tras cada intervención. Cada autorización se deberá registrar en un sistema centralizado y de acceso público que documente la pérdida forestal acumulada por UGA.	El proyecto denominado “Fervor” se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias) para lo cual se solicita el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) sobre una superficie de 40,939.03 m^2 (4.094 ha). Dado lo anterior cabe mencionar que, aunque la solicitud de CUSTF abarca dicho porcentaje, implica menos del 20% en comparación con la superficie total a nivel UGA. Asimismo, el criterio establece que el límite del 20% es fijo y aplicable a nivel de la UGA, calculado sobre la superficie forestal existente al momento de la publicación del MOEBCS, y no sobre la superficie del predio en particular. Por lo tanto, el cumplimiento de dicho criterio depende de la evaluación integral de la UGA por parte de la autoridad competente, quien es la responsable de verificar que la perdida forestal acumulada no rebase el límite permitido mediante el sistema de registro correspondiente. Por lo anterior, se reconoce que la autorización en materia de impacto ambiental está sujeta a la valoración de la autoridad ambiental competente, y en caso de ser autorizada, el promovente deberá cumplir con las medidas de compensación correspondientes, mediante acciones de

Consulta pública

Clave	Criterios generales	Vinculación
		reforestación o restauración ecológica en una superficie equivalente a la autorizada, ya sea dentro de la misma UGA o en áreas prioritarias definidas en coordinación con la autoridad.
CRE-G3	Todo proyecto productivo que pretenda llevar a cabo cambio de uso del suelo forestal, para su autorización por parte de la autoridad correspondiente, debe considerar los Impactos Ambientales Acumulativos calculados para la UGA donde se desarrollará el proyecto. Vulnerabilidad al potencial desarrollo de los sectores productivos en cada UGA. Este Criterio de Regulación General se construye a partir de los valores calculados de los Impactos Ambientales Acumulativos en tres categorías para cada UGA (ver fichas por UGA): IAA ALTO >= 0.6 COLOR ROJO IAA MEDIO >= 0.3 COLOR AMARILLO IAA BAJO < 0.3 COLOR VERDE	Como se ha mencionado con anterioridad el proyecto denominado "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual para su desarrollo solicita el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, aunado a ello se presenta el análisis de los impactos ambientales generados por el proyecto; por lo tanto, la ejecución del mismo no contraviene lo dictado por el presente criterio.
Cambio climático (agua)		
CG-CC01	Ampliar el uso de aguas tratadas para la superficie agrícola es una estrategia clave para optimizar el recurso hídrico en zonas donde el agua es limitada o escasa, mediante la construcción de canales a favor de la pendiente natural como un enfoque que aprovecha las características topográficas del terreno para facilitar la distribución del agua tratada a las áreas agrícolas.	Dado que el proyecto en cuestión se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, mismo que no considera actividades agrícolas; por lo cual se reitera que dicho criterio es competencia del gobierno, así como de las instituciones competentes, en dicha materia, por lo cual con la ejecución del proyecto no se contraviene lo señalado por dicho criterio.

Consulta pública

Clave	Criterios generales	Vinculación
CG-CC02	Promover el tratamiento de aguas residuales, así como su reúso en áreas urbanas y no urbanizables en función de la calidad del líquido obtenido y su correspondiente cumplimiento con las normas aplicables.	El proyecto denominado "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros; por lo que los presentes criterios son competencia del gobierno, tanto como de las instituciones competentes, en dicha materia. Sin embargo, en todo momento, la promovente tendrá a consideración lo dictado por dichos criterios.
CG-CC03	Se deberá implementar programas y acciones para la captación de agua, por la abundancia de agua que precipita con la llegada de huracanes y tormentas.	
CG-CC04	Los proyectos turísticos y las actividades de minería no metálica deberán ubicarse y operar en función de la disponibilidad de agua en el territorio, tanto durante su construcción como en su operación.	El proyecto denominado "Fervor" se trata del establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que dará cumplimiento a la normativa vigente en materia de aguas nacionales, impacto ambiental y protección de los recursos naturales; para la correcta ejecución del proyecto y acatamiento del presente criterio.
CG-CC05	Como medida de adaptación al cambio climático y para garantizar la sostenibilidad hídrica regional, todo nuevo proyecto que genere una alta demanda de agua deberá integrar en su diseño y operación sistemas autosustentables de captación, almacenamiento, reciclaje y uso eficiente del recurso hídrico, tales como el uso de tecnología y prácticas eficientes para el ahorro de agua (como la instalación de accesorios de bajo flujo, sistemas de reciclaje y reutilización de agua, entre otros).	El proyecto denominado "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que no contempla la demanda de agua, ni la afectación de cuerpos de agua o sobreexplotación de acuíferos, por lo que se concluye que el desarrollo del proyecto no contraviene lo dictado por el presente criterio.

Consulta pública

Clave	Criterios generales	Vinculación
	Estos sistemas deberán incluir, según el tipo de proyecto: captación de agua pluvial, tratamiento y reúso de aguas residuales, sistemas de recirculación, eficiencia en procesos y tecnologías de bajo consumo. En ningún caso se permitirá la afectación de cuerpos de agua naturales o la sobreexplotación de acuíferos que se encuentren en zonas con disponibilidad comprometida, según lo determinado por la Conagua y/o la autoridad estatal correspondiente.	
CG-CC06	Se deberán considerar ecotecnias para proveer del recurso hídrico en el llenado de albercas, el riego de áreas verdes y campos de golf.	El proyecto "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias); mismo que con base en su dosificación de áreas, contempla un diseño ecológico y en todo momento considerará el uso de ecotecinas para proveer el recurso hídrico, con ello se concluye que el desarrollo del proyecto no contraviene lo dictado por el presente criterio.
CG-CC08	No se deberá edificar infraestructura pesquera (plantas procesadoras, cuartos fríos, almacenamiento) a menos de 50 metros del límite de la zona federal de los cuerpos de agua.	El proyecto denominado "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual no contempla la edificación de construcciones pesqueras, por lo tanto, su ejecución no contraviene lo dictado por el presente artículo.
CG-CC09	Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre la agricultura, se	Como se ha mencionado el proyecto denominado "Fervor" se trata del

Consulta pública

Clave	Criterios generales	Vinculación
	realizarán las siguientes acciones, enunciativas más no limitativas, de adaptación para el uso del agua: Todas las áreas de agricultura de riego deberán contar con sistemas de microgoteo o aspersión de agua que disminuyan significativamente el consumo del agua. Todas las áreas de agricultura de temporal deberán contar con viveros que permitan un control en la temperatura y el riego, un sistema de captación y almacenamiento de agua de lluvia. Se construirá en las zonas de mayor capacidad de infiltración a los acuíferos la infraestructura que incremente la recarga de agua.	establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias); mismo que no se desarrolla o cuenta con zonas de agricultura de riego o temporal, por lo cual no contraviene lo señalado por el presente criterio.
	Flora	
CG-CC10	Todos los ecosistemas frágiles como por ejemplo manglar, los humedales y los sistemas de dunas costeras, etc., deberán de tener una franja de amortiguamiento de 200 m a partir de la delimitación de la ZOFEMAT y quedan excluido de cualquier intervención para cambio de uso de suelo.	El proyecto "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), a desarrollarse en una superficie de 40,939.03 m^2 (4.094 ha); mismo que no pretende ejecutarse en ecosistemas como dunas costeras, manglares o humedales; por lo cual no contraviene lo señalado en el presente criterio.
CG-CC11	Los proyectos que modifiquen la cobertura vegetal original deberán comprobar que no afectarán a las poblaciones de flora y fauna endémicas o dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001 (NOM-059-SEMARNAT-2010).	El proyecto "Fervor", conforme a sus obras y/o actividades considera la modificación de cobertura vegetal, sin embargo, en lo que respecta a especies en riesgo, durante los recorridos realizados al interior del AP, para el caso de flora silvestre se registraron tres especies enlistadas en la NOM-059-

Consulta pública

Clave	Criterios generales	Vinculación
		SEMARNAT-2010 y corresponden a *Ferocactus townsendianus* (Biznaga) en la categoría de Amenazada (A), *Lophocereus schottii* (Garambullo) y *Olneya tesota* (Uña de gato), ambas en la categoría de Sujeta a Protección Especial (Pr); por otro lado, para el caso de fauna silvestre se registraron tres enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y corresponden a *Urosaurus nigricauda* (Cachora negra panza azul), *Callisaurus draconoides* (Lagartija cachora) y *Uta stansburiana* (Cachora guera) todas ellas en la categoría de Amenazada (A). Para la recuperación de estas especies, como medida de mitigación de los impactos que se pudieran generar sobre la flora y la fauna silvestre por el desarrollo del proyecto, se propone la ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre y un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, con lo que se da cumplimiento al presente criterio.
CG-CC12	Se deberá mantener la cobertura vegetal natural en las zonas con pendientes mayores al 15% que drenen directamente hacia cuencas y cauces tributarios, con el fin no generar la erosión y arrastre de sedimentos hacia los cuerpos de agua. Con excepción para comunidades rurales bajo esquemas de manejo comunitario (OTC, UMA, ejidos y comunidades), permitiendo hasta un 15% de aprovechamiento regulado, conforme a los	El proyecto "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que no se desarrollará en un área que drene directamente hacía una cuenca o cauce tributario, por lo cual no se contraviene lo señalado por el presente criterio.

Consulta pública

Clave	Criterios generales	Vinculación
	principios de equidad ambiental y justicia territorial (Art. 2 y 15 de la LGEEPA).	
CG-CC13	Se realizará la conversión productiva de los cultivos más vulnerables al cambio climático tomando en consideración el mercado.	El proyecto "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual no se desarrollará o cuenta con áreas de cultivos productivos, por lo cual no contraviene lo señalado en el presente criterio.
Biodiversidad		
CG-CC14	Los proyectos de desarrollo de vías generales de comunicación deberán instalar estructuras que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre entre ambos flancos de la obra terminada, así como la señalización preventiva necesaria para reducir la exposición de la fauna y el flujo vehicular.	El proyecto "Fervor" se trata del establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias); por lo cual no se considera como un proyecto de vías generales de comunicación y es por ello que no contraviene lo dictado por el presente artículo.
CG-CC15	Todas las actividades de alto impacto en áreas de influencia de la ANP, ADVC, DUNAS, RAMSAR y otras zonas que brinde servicios para la resiliencia climática deberán demonstrar científicamente que la realización de estas, no afectan o modifican sus servicios ambientales.	El proyecto denominado "Fervor" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual no se encuentra inmerso en ningún área de influencia contemplada en el presente criterio, por lo cual no contraviene lo señalado en el mismo.
Riesgo		
CG-CC16	Como medida de resiliencia, se sugiere desincentivar modelo turístico de negocio con grandes hoteles a pie de playa, por la exposición a fenómenos naturales como	El proyecto "Fervor" se trata del establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras

Consulta pública

Clave	Criterios generales	Vinculación
	son las tormentas y huracanes, además del impacto a los ecosistemas costeros.	complementarias), mismo que NO contempla el modelo turístico de grandes hoteles a pie de playa; por lo tanto, el desarrollo del mismo no contraviene con lo dictado por el presente criterio.
CG-CC17	La infraestructura turística quedará excluida de zonas identificadas como de alto riesgo por inundaciones, tsunamis, sismos, inestabilidad de laderas desplazamientos.	Si bien es cierto que, de acuerdo con datos del CENAPRED, a nivel estatal se presenta un índice alto de riesgo en cuanto a fenómenos naturales; los índices de vulnerabilidad en cuanto a peligro son menores para la zona donde pretende desarrollarse el proyecto, sin embargo, la promovente acatará en todo momento las disposiciones que dicten las autoridades correspondientes, respecto a pronósticos, alertas y campañas correspondientes, con lo cual se dará cumplimiento a lo dictado por el presente criterio.
CG-CC18	La infraestructura turística de sol y playa, así como la industria y el Equipamiento, deberán desarrollarse fuera de zonas vulnerables, como dunas, áreas costeras, humedales y cauces de arroyos.	El proyecto "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias); el cual no se pretende establecer en zonas vulnerables como dunas, áreas costeras, humedales o cauces de arroyos, por lo cual no contraviene con lo señalado por el presente criterio.
CG-CC19	Queda excluida la construcción de todo tipo de infraestructura en lugares con alta incidencia de peligros naturales como zonas de cárcavas, barrancas, suelos con niveles superficiales de mantos freáticos, fracturas, fallas, taludes, suelos arenosos,	El proyecto "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias); mismo que no contempla su establecimiento en zonas de cárcavas, barrancas, suelos con niveles

Consulta pública

Clave	Criterios generales	Vinculación
	zonas de inundación, deslave, socavones y minas.	superficiales de mantos freáticos, fracturas, fallas, taludes, suelos arenosos, zonas de inundación, deslave, socavones o minas; por lo tanto, no contraviene con el presente criterio.
Suelo		
CG-CC20	La explotación de bancos de materiales deberá ubicarse a una distancia mínima de 1 km de zonas urbanas o centros de población. Se recomienda mantener esta misma separación respecto a cuerpos de agua, zonas de inundación, pozos de extracción de agua potable, y áreas con alta capacidad de infiltración y recarga de acuíferos.	El proyecto "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que se ubica aproximadamente a 47.8 km de la Ciudad de La Paz, con lo cual no se contraviene lo dictado por el presente criterio.
CG-CC21	El área ocupada por conductos (de agua, gas, petróleo y sus derivados) y/o líneas de transmisión o de comunicación, así como sus respectivos derechos de vía no podrán incorporarse como zona de explotación. En caso de colindancia con una vía de comunicación carretera deberá existir una franja de amortiguamiento que separe el predio explotado del derecho de vía federal o estatal de por lo menos 200 metros adicionales a lo previsto para tal fin.	El proyecto "Fervor" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias); mismo que no tiene colindancia con una vía de comunicación carretera, por lo tanto, no contraviene con lo dictado por el presente artículo.
CG-CC22	Para los sitios de extracción de materiales pétreos, es obligatoria la restitución del suelo y la capa vegetal que se retiró originalmente del sitio, cubriendo el piso del banco de materiales en su totalidad, con especies vegetales regionales inmediatamente después de su	Como se ha mencionado con anterioridad el proyecto denominado "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual se ejecutará en un plazo de 60 años; por lo que previo a culminar dicho plazo, se elaborará e

Consulta pública

Clave	Criterios generales	Vinculación
	aprovechamiento y del término de los trabajos de explotación.	ingresará a evaluación ante la SEMARNAT, un Programa de Reforestación; con el fin de dar cumplimiento al presente criterio.
Residuos		
CG-CC23	La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas, considerando sus efectos sobra la salud humana y la peligrosidad de su utilización, de acuerdo a los parámetros establecidos por la legislación en materia ambiental.	El proyecto "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias); mismo que en ninguna de las etapas de su ejecución contempla el uso de plaguicidas o fertilizantes, por lo cual no contraviene lo señalado por el presente criterio.
Energía renovable (Flora)		
ENps01	En los predios con vegetación forestal, la remoción de ésta se realizará de manera gradual, y las especies que estén catalogadas bajo alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 serán reubicadas a zonas seguras.	El proyecto denominado "Fervor" se trata del establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual contempla cambio de uso de suelo, por ello, la remoción de vegetación forestal se realizará de manera paulatina y solo en áreas que lo requieran. Cabe mencionar que, durante los recorridos realizados al interior del AP donde se solicita el cambio de uso de suelo, para el caso de la flora silvestre se registraron tres especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 las cuales corresponden a *Lophocereus schottii* (garambullo) y *Olneya tesota* (uña de gato) en la categoría de Sujeta a Protección Especial (Pr), y *Ferocactus townsendianus* (biznaga) bajo la categoría de Amenazada (A). Para la conservación de las especies

Consulta pública

Clave	Criterios generales	Vinculación
		identificadas en el AP, como medida de mitigación de los impactos que se pudieran generar sobre la flora silvestre por el desarrollo del proyecto, se propone la ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre; con lo cual se da cumplimiento al presente criterio.
Energía		
ENps02	El manejo del alumbrado público incluirá medidas para el ahorro de energía, así como la implementación de nuevas tecnologías y alternativas sustentables que optimicen su funcionamiento.	Respecto al manejo del alumbrado público, cabe mencionar que es competencia de los diferentes niveles de gobierno, así como de las instituciones competentes en dicha materia por lo cual el proyecto denominado "Fervor" no contraviene lo dictado por el presente artículo.
ENps03	En las zonas carentes de infraestructura eléctrica o con déficit en el servicio, se deberán de implementar ecotécnias de generación de energía con fuentes renovables, como energía solar, microeléctricas, energía eólica a pequeña escala con sistemas comunitarios de manejo y administración de energías alternativas.	
ENps04	El promovente deberá llevar a cabo campañas de medición del viento, evaluando velocidades medias, densidades de potencia, y otros factores relevantes, para determinar la ubicación más adecuada para los aerogeneradores.	El proyecto "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias); mismo que no contempla actividades de generación de energía eólica, por lo cual con la ejecución del mismo no se contraviene lo dictado por el presente criterio.
Patrimonio natural y cultural		
ENps05	Los proyectos de infraestructura que se promuevan en la UGA deberán	El proyecto "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo

Consulta pública

Clave	Criterios generales	Vinculación
	desarrollarse solo en zonas que no sean prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales y la preservación del patrimonio histórico, arqueológico, paleontológico y cultural.	inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias); el cual no pretende desarrollarse en alguna zona prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, por lo tanto, no contraviene con lo dictado por el presente criterio.
Agua		
ENps06	Queda excluida la instalación de los paneles solares sobre causes y/o drenaje de aguas superficiales.	El proyecto "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias); que, si bien contempla la instalación de paneles solares, esta no será sobre cauces y/o drenaje de aguas superficiales; por lo cual no contraviene lo dictado por el presente criterio.
Suelo		
ENps07	Se deberá proteger la capa fértil del suelo al momento de instalar la estructura de soporte de los paneles, para su uso posterior en los trabajos de reubicación de la vegetación.	Como se ha mencionado con anterioridad, el proyecto "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias); mismo que en todo momento tendrán en cuenta las condiciones técnicas de seguridad, confiabilidad, simplicidad y flexibilidad de la instalación de paneles; a fin de no contravenir lo dictado por el presente criterio.
Fauna		
Enps-eo08	Antes de iniciar con las obras, el promovente deberá realizar acciones para ahuyentar a la fauna que se encuentre dentro del predio y sus alrededores.	En atención al presente criterio, el proyecto denominado "Fervor" prevé la ejecución de actividades de ahuyentamiento, captura y/o translocación de las especies de fauna

Consulta pública

Clave	Criterios generales	Vinculación
		silvestre, con el propósito de que la misma sea desplazada a sitios con mayor estado de conservación y óptimas condiciones de sobrevivencia y adaptabilidad.
ENeo09	El promovente de un proyecto de energía renovable deberá realizar, durante al menos un año, un estudio sobre las poblaciones de fauna terrestre y aérea, incluyendo las rutas migratorias en un radio de 50 km. Además, previo al inicio del proyecto, deberá llevar a cabo evaluaciones sobre el ruido y el impacto visual.	El proyecto "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias); el cual no considera actividades de energía renovable; por lo cual no contraviene lo dictado por el presente artículo.
ENeo10	El promovente de un proyecto de energía renovable deberá monitorear, durante al menos un año posterior al inicio del proyecto, la mortalidad de la fauna causada por este. Esto permitirá ajustar estrategias y tomar acciones correctivas si es necesario.	
Contaminación		
ENeo11.	Para la instalación de aerogeneradores destinados a la producción de energía eólica, estos deben ubicarse a una distancia mínima de 1,500 metros de las zonas residenciales. Además, es fundamental asegurar que esta distancia permita cumplir con los límites máximos permisibles de ruido.	El proyecto "Fervor" consiste en el establecimiento de un banco de extracción de materiales pétreos; mismo que no contempla actividades con el fin de generar energía eólica, por lo cual no contraviene lo dictado por el presente criterio.

2. Vinculación con los criterios específicos aplicables

Tabla II-26. Criterios específicos aplicables a la UGA PDU Centro de población de La Paz_AS (BCS41AS), vinculables con el proyecto.

Clave	Criterios específicos	Vinculación
Flora		

Consulta pública

Clave	Criterios específicos	Vinculación
AHu 01	El crecimiento de las comunidades urbanas deberá desarrollarse en los espacios libres al interior de las mismas, la expansión urbana solo será permitida en las áreas determinadas como reserva territorial y deberá circunscribirse al Centro de población decretado, su modelo debe contener el área de crecimiento, priorizando la densificación y la estrategia de ciudades compactas.	El proyecto denominado "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias) a desarrollarse en una superficie de 40,939.03 m^2 (4.094 ha), mismo que se encuentra inmerso en la UGA denominada PDU Centro de población de La Paz_AS (BCS41AS); a su vez dentro de la política ambiental denominada Aprovechamiento sustentable (AS), por lo tanto, el desarrollo del mismo no contraviene lo dictado por el presente criterio.
AHu 02	Se implementan programas para conservar y recuperar las áreas verdes en zonas urbanas (incluyendo humedales y zonas riparias), en particular con el uso de flora nativa.	Como bien se ha mencionado el proyecto denominado "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que no tiene como objetivo la implementación de programas de conservación, por lo cual no contraviene lo señalado en el presente criterio.
AHu 03	Delimitar los puntos críticos para el mantenimiento de la conectividad ecológica; estableciendo zonas de reserva, amortiguamiento y corredores verdes como estrategia en áreas de crecimiento urbano.	Respecto al presente criterio, la delimitación de puntos críticos para mantener la conectividad ecológica, zonas de amortiguamiento, así como corredores verdes en áreas de crecimiento urbano, es responsabilidad de las instituciones competentes en dicha materia, por lo que el desarrollo del proyecto "Fervor" no contraviene lo establecido por dicho criterio.

Consulta pública

Clave	Criterios específicos	Vinculación
AHu 04	Los bosques urbanos, parques y áreas verdes naturales se deberán conservar para mantener los servicios ambientales de regulación y de soporte, así como de provisión de servicios ambientales y culturales, incluyendo la regulación de la temperatura.	Como bien se ha mencionado el proyecto denominado "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que en ninguna de las etapas de ejecución, interferirá con los bosques o parques urbanos, ni con la provisión de servicios ambientales y culturales, por lo tanto, no se contraviene lo señalado en el presente criterio.
AHu 05	En caso de áreas desprovistas de vegetación, áreas verdes o ajardinadas de los proyectos, deberán reforestarse con especies nativas o de bajo consumo de agua. No se permitirá utilizar ejemplares que se encuentren en la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México.	Como se ha mencionado con anterioridad el proyecto denominado "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que en todo momento considerará especies nativas o de bajo consumo de agua para el establecimiento de áreas verdes o ajardinadas; por otro lado, no contempla la introducción de Especies Exóticas Invasoras para México; dando cumplimiento con ello a lo dictado por el presente criterio.
AHu 06	Las áreas de reserva territorial para crecimiento urbano decretadas por los centros de población deberán mantener su cubierta vegetal original en tanto no sean ocupadas.	El proyecto denominado "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual no interferirá con las áreas de reserva territorial para crecimiento urbano, por lo tanto, no contraviene lo señalado por el presente criterio.

Consulta pública

Clave	Criterios específicos	Vinculación
AHu 07	Cuando en uno o más predios se encuentren, cuevas, manantiales, lagos y lagunas (naturales o artificiales) y arroyos deberá mantener la vegetación nativa en una franja de al menos 20 metros contigua a la zona federal, y ésta mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.	El proyecto denominado "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que por su ubicación no se encuentra en zonas con cuevas, manantiales, lagos, lagunas y arroyos, y tampoco se encuentra en una zona con vegetación nativa, por lo tanto, el desarrollo del mismo no contraviene lo señalado por el presente criterio.
	Agua	
AHu 08	La construcción de los desarrollos habitacionales no se deberá realizar en zonas cercanas a esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos.	El proyecto denominado "Fervor" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual no se encuentra en cercanía a esteros o antiguos brazos o lechos secos de arroyo, por lo cual el desarrollo del proyecto no contraviene con lo dictado por el presente criterio.
AHu 09	Quedan excluidas las edificaciones en áreas inundables y parcialmente inundables, como planicies de inundación, lagunas interdunarias (hondonadas) esteros, laderas de arroyos, charcas temporales, humedales intermitentes y/o cauces de arroyo. Para edificar infraestructura colindante a estos sitios, deberá mantenerse un área de amortiguamiento, de acuerdo al Atlas Nacional de Riesgos (riesgo por inundación o escenarios de cambio climático, considerando periodos de	Como bien se ha mencionado, el proyecto denominado "Fervor" se trata del establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que no se encuentra en áreas inundables o parcialmente inundables, tampoco en colindancia con lagunas interdunarias, esteros, laderas de arroyos o cauces de los mimos, por lo cual el desarrollo del mismo no contraviene lo dictado por el presente criterio.

Consulta pública

Clave	Criterios específicos	Vinculación
	retorno de mil años en áreas urbanizadas) y contar con autorización de CONAGUA.	
AHu 10	Las obras y actividades que puedan tener influencia sobre los manglares y lagunas costeras deberán mantener la integralidad del flujo hidrológico natural hacia estos ecosistemas costeros. Se entenderá que se afecta la integralidad del flujo hidrológico cuando, dentro de la microcuenca de drenaje donde existan estos ecosistemas costeros, se obstruyan o reduzcan los patrones naturales de escurrimiento superficial y el flujo hídrico, que altere la hidrodinámica natural de dichos ecosistemas. Se excluirá el establecimiento de nuevas marinas ni su respectivo dragado de mantenimiento y apertura de zonas de tiro, así como el establecimiento de obras que impliquen realizar dragados en zonas de manglares y lagunas costeras, donde existan especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y sus actualizaciones, declaradas como amenazadas o en peligro de extinción, o especies prioritarias publicadas (DOF 05-03-2014), y especies endémicas de B.C.S., así como dentro de las áreas naturales protegidas, sitios Ramsar y acuerdos de destino. Las obras de dragado de mantenimiento para marinas o para desazolvamiento, infraestructura portuaria ya establecidas, zonas de tiro en cuerpos de agua, así como canales de navegación deberán contar con su autorización en materia de	El proyecto denominado “Fervor” consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual no contempla obras o actividades que puedan tener influencia sobre manglares y lagunas costeras, por lo cual en ninguna de las etapas de la ejecución del mismo se interferirá con los flujos hidrológicos naturales. Dicho proyecto tampoco contempla el establecimiento de marinas, ni lo referente exclusivamente a ellas. Dado lo anterior se concluye que el proyecto en mención no contraviene lo señalado por el presente criterio.

Consulta pública

Clave	Criterios específicos	Vinculación
	impacto ambiental emitida por SEMARNAT, además de contar con una actualización del análisis CRETIB de los sedimentos a remover, mismo que será validado por dicha Secretaría, así como por la autoridad municipal, para permitir el inicio de obra. Dichos proyectos deberán garantizar, con base en estudios ambientales, geohidrológicos y de modelación, que no se generarán desequilibrios ecológicos graves al ambiente, ni impactos significativos a los procesos costeros, los recursos naturales, y los humedales y sistemas de manglar.	
AHu 11	Las aguas residuales generadas por obras o actividades industriales, turísticas o de cualquier otra índole en operación, deberán ser tratadas y dispuestas de manera que eviten impactos negativos acumulativos sobre el suelo y el agua. Se deberá instalar una planta de tratamiento de aguas residuales cuando así lo determine la autoridad competente, conforme a los límites máximos permisibles de sus descargas.	El proyecto denominado "Fervor" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que para la etapa de Preparación del sitio y Construcción se colocarán sanitarios portátiles a razón de uno por cada 15 trabajadores, mientras que para el caso de la etapa operativa, el sistema de drenaje será abastecido por medio de un sistema de drenaje que conecte a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR); con lo anterior se dará cumplimiento a lo señalado por el presente criterio.
AHu 12	Sólo en aquellos casos excepcionales, en que la condición socioeconómica sea marginal y las condiciones geobiofísicas lo justifiquen, se podrá autorizar la construcción de letrinas y fosas sépticas para casa habitación de ubicación remota.	El proyecto denominado "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que no contempla en ninguna de las etapas de su

Consulta pública

Clave	Criterios específicos	Vinculación
	En estos casos, deberá asegurarse la impermeabilización de la fosa para no generar la infiltración de contaminantes al suelo y al acuífero.	ejecución, la construcción de letrinas o fosas sépticas; por lo cual se concluye que no contraviene lo dictado por el presente criterio.
	Fauna	
AHu 13	En zonas de anidación y sus colindancias, durante la época de reproducción de tortugas marinas, se fomentará su preservación mediante las siguientes acciones: a) No se permitirán actividades que ocasionen la compactación y la erosión del sedimento. b) No remover la vegetación nativa en el hábitat de anidación de tortugas marinas. c) Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arenas del hábitat de anidación. d) Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina. e) Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto: Luminarias direccionales o provistas de mamparas o	Cabe mencionar que la vigilancia, inspección, así como el apoyo económico para la conservación de las tortugas marinas y el evitar actividades humanas en playas de anidación, es competencia de los diferentes niveles de gobierno, así como de las instituciones competentes en dicha materia. Por otro lado, es importante mencionar que, el proyecto “Fervor” no se desarrollará en zonas de anidación o reproducción de tortugas marinas; por lo cual no contraviene lo dictado por el presente criterio.

Consulta pública

Clave	Criterios específicos	Vinculación
	capuchas. Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente. Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión. f) Retirar de la playa durante las noches cualquier mobiliario, equipo de trabajo o cualquier otro obstáculo que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas reproductoras y sus crías. Mantener fuera el tránsito vehicular y el de cualquier animal que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías.	
AHu 14	Si las zonas de anidación de la tortuga marina coinciden con la presencia de sistemas de dunas, estas deberán permanecer inalteradas, debiendo mantener su estructura física, biológica y funcional, queda excluida la instalación de cualquier tipo de estructura fija que altere las condiciones del suelo.	El proyecto "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual, no se desarrolla en zona de dunas, por lo tanto, no contraviene lo dictado por el presente criterio.
Flora y fauna		
AHu 15	No se permitirá la extracción o utilización de especies de flora y fauna silvestre nativas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y sus actualizaciones, declaradas como amenazadas o en peligro de extinción, o especies prioritarias publicadas (DOF 05-03-2014) y especies endémicas de B.C.S., salvo aquellos aprovechamientos autorizados por SEMARNAT.	El proyecto denominado "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistema costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que no contempla la extracción o utilización de especies de flora o fauna silvestre nativas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, o en alguna categoría de dicha NOM, por lo cual se concluye que la ejecución del

Consulta pública

Clave	Criterios específicos	Vinculación
		proyecto no contraviene lo dictado por el presente criterio.
Patrimonio natural y cultural		
AHu 16	Asegurar la protección y puesta en valor sobre los recursos patrimoniales; naturales y urbanoarquitectónicos al interior del asentamiento humano.	El proyecto denominado "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que para su ejecución no pretende la afectación, deterioro o daño a los recursos patrimoniales, naturales o urbanoarquitectónicos; por lo cual no contraviene a lo señalado por el presente criterio.
AHu 17	Los proyectos de construcción que se promuevan deberán desarrollarse fuera de las zonas identificadas como prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales y la preservación del patrimonio histórico, arqueológico, paleontológico y cultural.	El proyecto "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que no afectará zonas prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; por lo tanto, no contraviene con lo dictado por el presente criterio.
AHu 18	Asegurar la protección y puesta en valor sobre los recursos patrimoniales; naturales y urbanoarquitectónicos al interior del asentamiento humano.	El proyecto "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias); mismo que para su ejecución, no pretende la afectación, deterioro o daño a los recursos patrimoniales, naturales o urbanoarquitectónicos; por lo cual no contraviene a lo señalado por el presente criterio.

Consulta pública

Clave	Criterios específicos	Vinculación
	Residuos	
AHu 19	La disposición de desechos sólidos y descargas residuales no podrá realizarse en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto, minas inactivas, o la quema de los mismos, destinando para ello un centro de acopio de residuos, reciclado o de gestión integral final municipal o intermunicipal para prevenir impactos al ambiente.	El proyecto denominado "Fervor" se trata del establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que contempla la correcta separación de desechos sólidos, así como la contratación de una empresa debidamente certificada, que se encargará de su disposición final; por otro lado, durante la etapa de Preparación del sitio y Construcción se colocarán sanitarios portátiles a razón de uno por cada 15 trabajadores; con el fin de evitar que el personal realice fecalismo al aire libre y afecte a distintos factores ambientales (Suelo, Aire, Agua, Paisaje); mientras que para la etapa de Operación y mantenimiento el sistema de drenaje será abastecido por medio de un sistema de drenaje que conecte a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR); con lo anterior se dará cumplimiento a lo señalado por el presente criterio.
AHu 20	Todos los generadores de residuos de manejo especial y de residuos peligrosos al interior de la Zona Urbana, deberán observar lo dispuesto en las NOM-161-SEMARNAT-2011 y la NOM-052-SEMARNAT-2005.	Como bien se ha mencionado el proyecto denominado "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que contempla que los residuos peligrosos generados durante el desarrollo del proyecto, serán identificados, clasificados y manejados conforme a lo dispuesto en las normas establecidas en el presente criterio.

Consulta pública

Clave	Criterios específicos	Vinculación
		En este sentido, el proyecto no contraviene con lo dispuesto en el presente criterio.
AHu 21	La construcción y operación de sistemas de tratamiento de aguas residuales deberá realizarse de manera que no se generen desequilibrios ecológicos sobre los acuíferos, el mar y los ecosistemas costeros. Para la instalación del sistema de tratamiento se deberá obtener ante la instancia correspondiente: a) La autorización en materia de impacto ambiental ante Gobierno del Estado y/o ante SEMARNAT cuando viertan sus efluentes a bienes nacionales; y en los casos que lo requiera, también evaluación en riesgo ambiental. b) Autorización que CONAGUA determine. Autorizaciones para descarga y tratamiento de agua de OOMSAPAS.	Como se ha mencionado con anterioridad el proyecto denominado "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que durante la etapa de Preparación del sitio y Construcción se colocarán sanitarios portátiles a razón de uno por cada 15 trabajadores; con el fin de evitar que el personal realice fecalismo al aire libre y afecte a distintos factores ambientales (Suelo, Aire, Agua, Paisaje); mientras que para la etapa de Operación y mantenimiento el sistema de drenaje será abastecido por medio de un sistema de drenaje que conecte a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR); dado lo anterior en todo momento se acatará y cumplirá con lo dictado por los presentes criterios.
AHu 22	Los lodos (biosólidos) generados en el tratamiento de aguas residuales no podrán ser depositados en los suelos sin antes haberse estabilizado. El manejo y disposición final de estos es responsabilidad del propietario u operador del sistema que los genere, quien deberá presentar reportes a SEMARNAT, PROFEPA y/o Gobierno del Estado sobre el manejo y disposición de dichos residuos, apegándose a la normatividad establecida vigente.	
Riesgo		
AHu 23	Los nuevos asentamientos humanos deben ubicarse en zonas consideradas de	El proyecto "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo

Consulta pública

Clave	Criterios específicos	Vinculación
	bajo riesgo, según los Atlas de Riesgo municipal y estatal o lo establecido por las autoridades de Protección Civil. Aquellos que ya estén en zonas de alto o muy alto riesgo deberán cumplir estrictamente con la legislación vigente en materia de Protección Civil.	inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias); por lo cual si bien es cierto que, de acuerdo con datos del CENAPRED, a nivel estatal se presenta un índice alto de riesgo en cuanto a fenómenos naturales; los índices de vulnerabilidad en cuanto a peligro son menores para la zona donde pretende desarrollarse el proyecto, sin embargo, la promovente acatará en todo momento las disposiciones que dicten las autoridades correspondientes, respecto a pronósticos, alertas y campañas correspondientes, con lo cual se dará cumplimiento a lo dictado por el presente criterio.
AHu 24	Las edificaciones deberán estar ubicados fuera de áreas inundables y parcialmente inundables, como planicies de inundación, lagunas interdunarias (hondonadas), esteros, laderas de arroyos, charcas temporales, humedales intermitentes y/o cauces de arroyo. Para edificar infraestructura colindante a estos sitios, deberá mantenerse un área de amortiguamiento, de acuerdo al Atlas Nacional de Riesgos (riesgo por inundación o escenarios de cambio climático, considerando periodos de retorno de mil años en áreas urbanizadas) y contar con autorización de CONAGUA. Para humedales con vegetación de manglar se debe observar lo establecido en el Artículo 60 TER de la Ley General de	Como bien se ha mencionado el proyecto "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual no se encuentra en áreas inundables o parcialmente inundables; tampoco en colindancia con lagunas interdunarias, esteros, laderas de arroyos o cauces de los mismos, por lo cual su desarrollo no contraviene lo dictado por el presente criterio.

Consulta pública

Clave	Criterios específicos	Vinculación
	Vida Silvestre y en la NOM-022-SEMARNAT-2003.	
	Dunas	
AHu 25	Sólo se permite el uso de vehículos motorizados sobre brechas y caminos de terracería ya establecidos, sin afectar la flora y la fauna, el cual deberá realizarse fuera de dunas, playas, zonas inundables, marismas y manglares.	El proyecto "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que no se desarrolla en zona de dunas, por lo cual no contraviene lo dictado por los presentes criterios.
AHu 26	No se permitirá el tránsito de vehículos en dunas y playas, con excepción de aquellos relacionados con el remolque o botadero de embarcaciones pequeñas (< a 9.0 m de eslora), vigilancia, protección civil, investigación científica y conservación biológica, en cuyo caso se deberán utilizar vehículos ligeros con llantas de baja presión (<35kPa ó 5.0 PSI; por ejemplo, cuatrimotos).	
	Suelo	
AHu 27	Se permitirán solo aquellas actividades que no ocasionen un deterioro irreversible del suelo con elementos potencialmente tóxicos, cualquier otra sustancia contaminante, y que afecten la prevalencia de especies amenazadas o en peligro de extinción. Las actividades que deterioren el suelo y sus recursos, deberán llevar a cabo acciones de remediación, recuperación y restablecimiento de su vocación natural, así como el restablecimiento de las especies nativas. Se entenderá que se puede ocasionar un deterioro irreversible de los suelos, cuando, entre otras:	El proyecto "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), para lo cual se solicita el cambio de uso de suelo en terrenos forestales sobre una superficie de 40,939.03 m^2 (4.094 ha); sin embargo, no contempla actividades de deterioro irreversible del suelo con elementos potencialmente tóxicos, o que afecten a especies nativas o en peligro de extinción, por lo cual se concluye que con la ejecución

Consulta pública

Clave	Criterios específicos	Vinculación
	a) Se afecte de forma irreversible su integridad física y su capacidad productiva precedente. b) La actividad pueda alterar el equilibrio de los ecosistemas. c) Se favorezca la erosión, degradación o modificación de las características topográficas con efectos ecológicos adversos. d) Pueda generar la pérdida duradera y/o permanente de la cobertura vegetal y de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y sus actualizaciones, declaradas como amenazadas o en peligro de extinción, o especies prioritarias publicadas (DOF 05-03-2014), y especies endémicas del B.C.S. Pueda generar deterioro irreversible de las propiedades, físicas, químicas o biológicas del suelo.	del proyecto no se contraviene lo señalado por dicho criterio.
Crecimiento urbano		
AHu 28	Las áreas de reserva territorial para crecimiento urbano decretadas por los Planes y Programas de Desarrollo Urbano deberán mantener su cubierta vegetal original en tanto sean ocupadas.	El proyecto denominado “Fervor” consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que no se desarrolla en algún área de reserva territorial, por lo cual no contraviene lo dictado por el presente criterio.
Agua		
AHu 29	Las construcciones deberán incluir sistemas de captación y reutilización del agua pluvial.	Como se ha mencionado con anterioridad el proyecto “Fervor” se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias); mismo que en todo

Consulta pública

Clave	Criterios específicos	Vinculación
		momento acatará lo conducente por el presente criterio.
Crecimiento urbano		
AHu 30	Las obras de protección contra inundaciones deberán realizarse priorizando el uso de soluciones basadas en la naturaleza o infraestructura verde que mitigue el impacto al elemento natural y al paisaje.	Dadas la naturaleza y dimensiones del proyecto "Fervor", no se consideran obras de protección, sin embargo, en caso de posibles inundaciones la promovente tendrá a consideración en todo momento lo dictado por el presente criterio.
Agua		
MinNM08	En caso de alumbramiento del manto freático se detendrá la explotación hacia el subsuelo, no se deberá excavar por debajo del manto freático. Si existen pozos de agua con profundidades cuyo nivel freático sea menor o igual a 45 metros de profundidad, la distancia del banco de extracción con respecto a la ubicación del pozo, no podrá ser menor a los 500 metros.	El proyecto denominado "Fervor" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que en ninguna de las etapas de su desarrollo contempla actividades de alumbramiento del manto freático; por lo cual no contraviene lo dictado por el presente criterio.
MinNM14	Cualquier proyecto de explotación minero propuesto deberá tener una zona de amortiguamiento de al menos 500 metros de distancia a cuerpos de aguas superficiales, subterráneas y ecosistemas acuáticos.	El proyecto "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que no se desarrolla en cercanía a cuerpos de agua superficiales, subterráneas o ecosistemas acuáticos, por lo tanto, no contraviene con lo dictado por el presente criterio.
If20	Los proyectos de infraestructura que se promuevan en la UGA deberán desarrollarse solo en zonas que no sean prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, el mantenimiento de los bienes y servicios	Como bien se ha mencionado el proyecto denominado como "Fervor" se trata del establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que NO

Consulta pública

Clave	Criterios específicos	Vinculación
	ambientales y la preservación del patrimonio histórico, arqueológico, paleontológico y cultural.	contempla actividades de infraestructura en zonas para la conservación de ecosistemas y la biodiversidad, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales y la preservación del patrimonio histórico, arqueológico, paleontológico y cultural; por lo tanto, no contraviene con lo dictado por el presente criterio.
AHr02	Se deberá promover acciones de reforestación con especies nativas en los asentamientos Humanos Rurales existentes, que hayan sido desprovistas de vegetación, así como aquellas áreas que representan un riesgo por erosión y deslave.	El presente criterio es responsabilidad de las autoridades competentes y no del presente proyecto (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), sin embargo, el proyecto propone un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, con lo que se da cumplimiento al citado criterio.
AHr03	Las áreas que contengan ecosistemas frágiles, y/o bajo alguna categoría especial de protección, se consideran como áreas no urbanizables, en específico en zonas de manglar, humedales, vegetación hidrófila, riparia, cauces y riberas de ríos y arroyos, cuerpos de agua, zonas de recarga de acuíferos, zonas de inundación fluvial, pluvial y costera, bocabarras costeras, playas, dunas, esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos y cañadas.	El proyecto "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual no se encuentra ubicado en ningún ecosistema frágil enlistado en el presente criterio, por lo tanto, no contraviene lo dictado por el mismo.
AHr19	Los asentamientos humanos nuevos deben de emplazarse en zonas consideradas de bajo riesgo de acuerdo al Atlas de Riesgo municipal y/o lo establecido por las autoridades de Protección Civil. Aquellos ya establecidos en zonas de alto y muy alto riesgo deberán	Como se ha mencionado con anterioridad el proyecto denominado "Fervor" se trata del establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual no se ubica en zonas de alto o muy alto riesgo; por lo cual

Consulta pública

Clave	Criterios específicos	Vinculación
	acatar estrictamente la legislación vigente en materia de Protección Civil.	no contraviene con lo dictado por el presente criterio.
AHr21	Previo a la construcción de proyectos se deberá elaborar un estudio de riesgo y prevención de desastres avalado por la autoridad competente en Protección Civil	El proyecto "Fervor" se trata del establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que en su momento elaborará el estudio de riesgo y prevención de desastres correspondiente, a fin de dar cumplimiento al presente criterio.
AHr22	Los proyectos de construcción que se promuevan deberán desarrollarse fuera de las zonas vulnerables y con riesgo en los Atlas estatales y municipales de riesgos, y de acuerdo a la vocación y aptitud del territorio	El proyecto "Fervor" consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que se desarrollará fuera de las zonas vulnerables y de acuerdo con la vocación y aptitud del territorio. Por lo cual no contraviene lo dictado por el presente criterio.
AHr29	La construcción de nuevos caminos hacia asentamientos Humanos Rurales se realizará cubriendo los requisitos ambientales, de riesgo e ingenieriles correspondientes, en particular asegurando que no aceleren procesos de erosión, afecten cuerpos de agua, hábitat de especies en riesgo y/o protección y deberán realizarse con pertinencia cultural y con una amplia participación social en todas las fases de construcción y mantenimiento.	El proyecto denominado "Fervor" como bien se ha mencionado consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual en ninguna de las etapas de su desarrollo contempla la construcción o mantenimiento de nuevos caminos, por lo cual se concluye que no contraviene lo señalado en el presente criterio.

Finalmente, es preciso mencionar que las estrategias y criterios establecidos en el POER-BCS no hacen alusión a la regulación del uso de suelo y se limitan a orientar

Consulta pública

acciones que permitan la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que se encuentren en la región, así como dar pautas que coadyuven en la regulación de las actividades productivas y la ubicación de asentamientos humanos fuera del fundo legal. Sin embargo, es importante mencionar que para el desarrollo del presente proyecto fueron tomadas en cuenta, garantizando de esta forma que el proyecto no contraviene con lo señalado en las estrategias y criterios de la UGA **PDU Centro de población de La Paz_AS (BCS41AS)**, en la cual queda inmerso el proyecto "Banco de Piedra La Paz".

II.5.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de La Paz

En marzo de 2006 se firmó el Convenio de Coordinación del Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de La Paz, B.C.S., mientras que los trabajos de recopilación y generación de la información necesaria para conformar el modelo de ordenamiento ecológico dieron inicio en junio de 2007.

Casi un año después, el 08 de abril de 2008, se publicó en el Boletín Oficial del Estado de Baja California Sur el *AVISO mediante el cual se informa al público en general que está a su disposición la propuesta para la actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de La Paz*, siendo este un instrumento político ambiental que define el uso de suelo fuera de los centros de población del municipio de La Paz a través del desarrollo sustentable, estableciendo las actividades productivas en las zonas de mayor amplitud para su desarrollo.

Sin embargo, el POEL-LP aún no ha concluido el proceso de elaboración y a la fecha sigue sin ser publicado en el Boletín Oficial del Estado de Baja California Sur, por lo que **NO ES UN INSTRUMENTO VIGENTE** y, por ende, **no es válido ni aplicable para el presente proyecto**.

Consulta pública

II.6. OTROS INSTRUMENTOS

II.6.1. Decretos y programas de conservación y manejo de las Áreas Naturales Protegidas

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

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

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

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

Consulta pública

Partiendo de lo anterior, el proyecto “Fervor” no se encuentra dentro de alguna de estas, ya sea de índole Federal, Estatal o Municipal; la más cercana al proyecto se ubica a 18.08 km aproximadamente al este del mismo y corresponde al **ANP Islas del Golfo de California**, como se aprecia en la siguiente figura.

Consulta pública

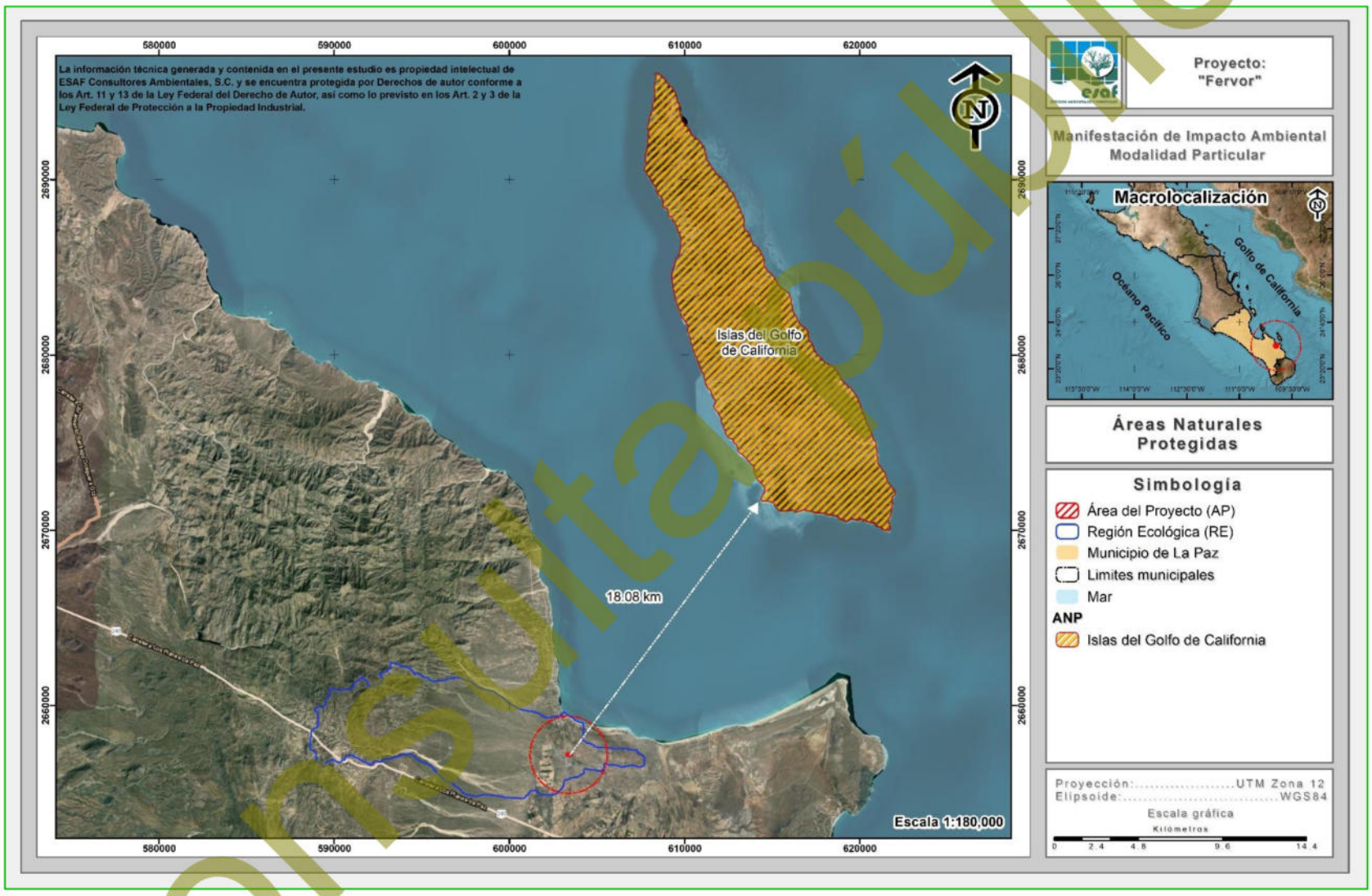


Figura II-4. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas cercanas.

Consulta pública

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

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

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

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

Conforme a la zonificación de las AICAS a nivel nacional, podemos concluir que el proyecto “Fervor” no se encuentra dentro de ninguna, la más cercana es la denominada como “Isla Cerralvo” como se muestra en la siguiente figura.

Consulta pública

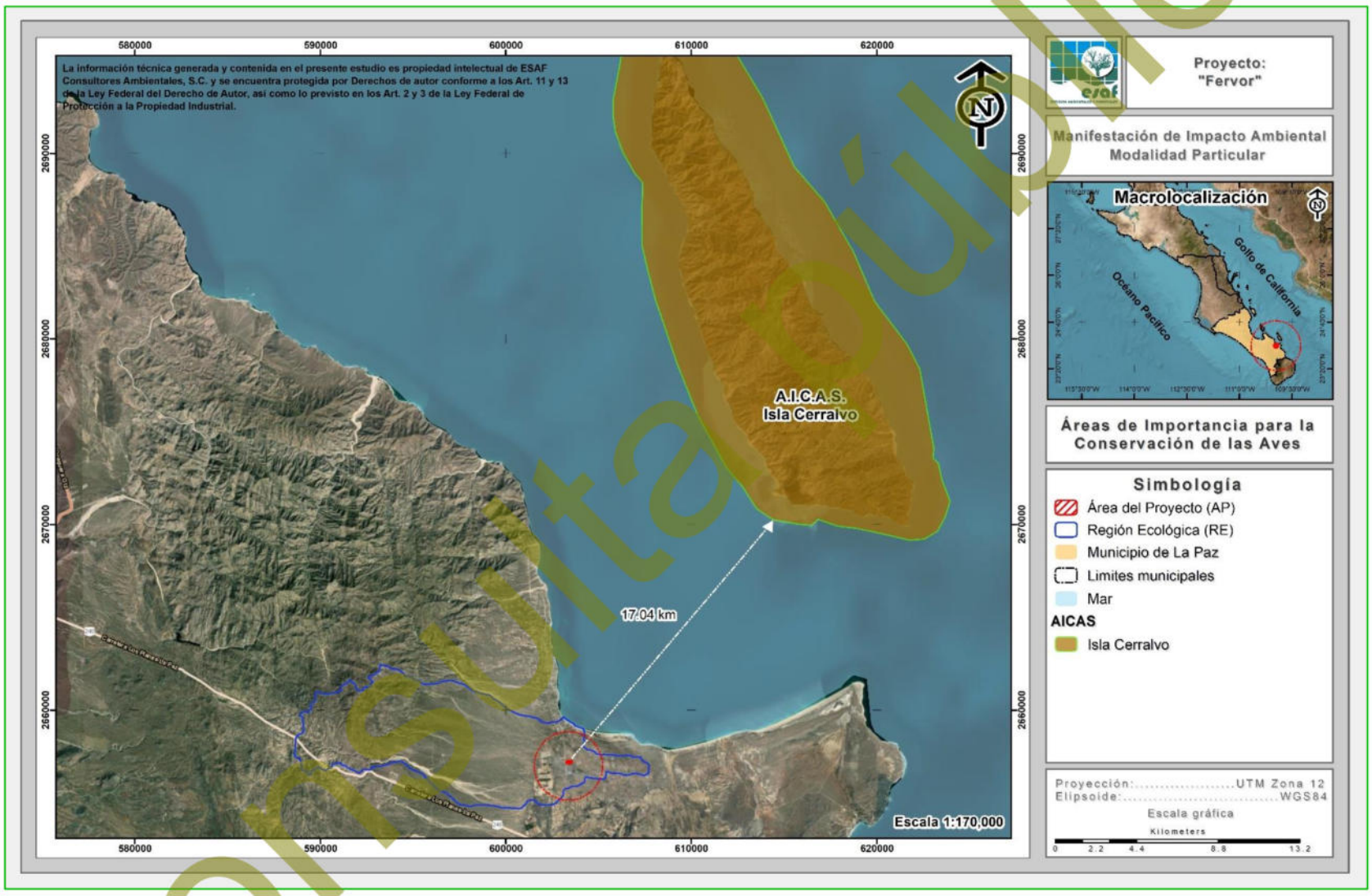


Figura II-5. Ubicación del proyecto con respecto al AICA más cercana.

Consulta pública

II.6.3. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

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

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

De acuerdo a la zonificación de las regiones prioritarias terrestres, el proyecto “Fervor”, se encuentra fuera de una RHP, la más cercana al mismo es la denominada **Sierra del Novillo – La Paz** ubicada a 3.93 km al este del proyecto, como se muestra en la siguiente figura.

Consulta pública

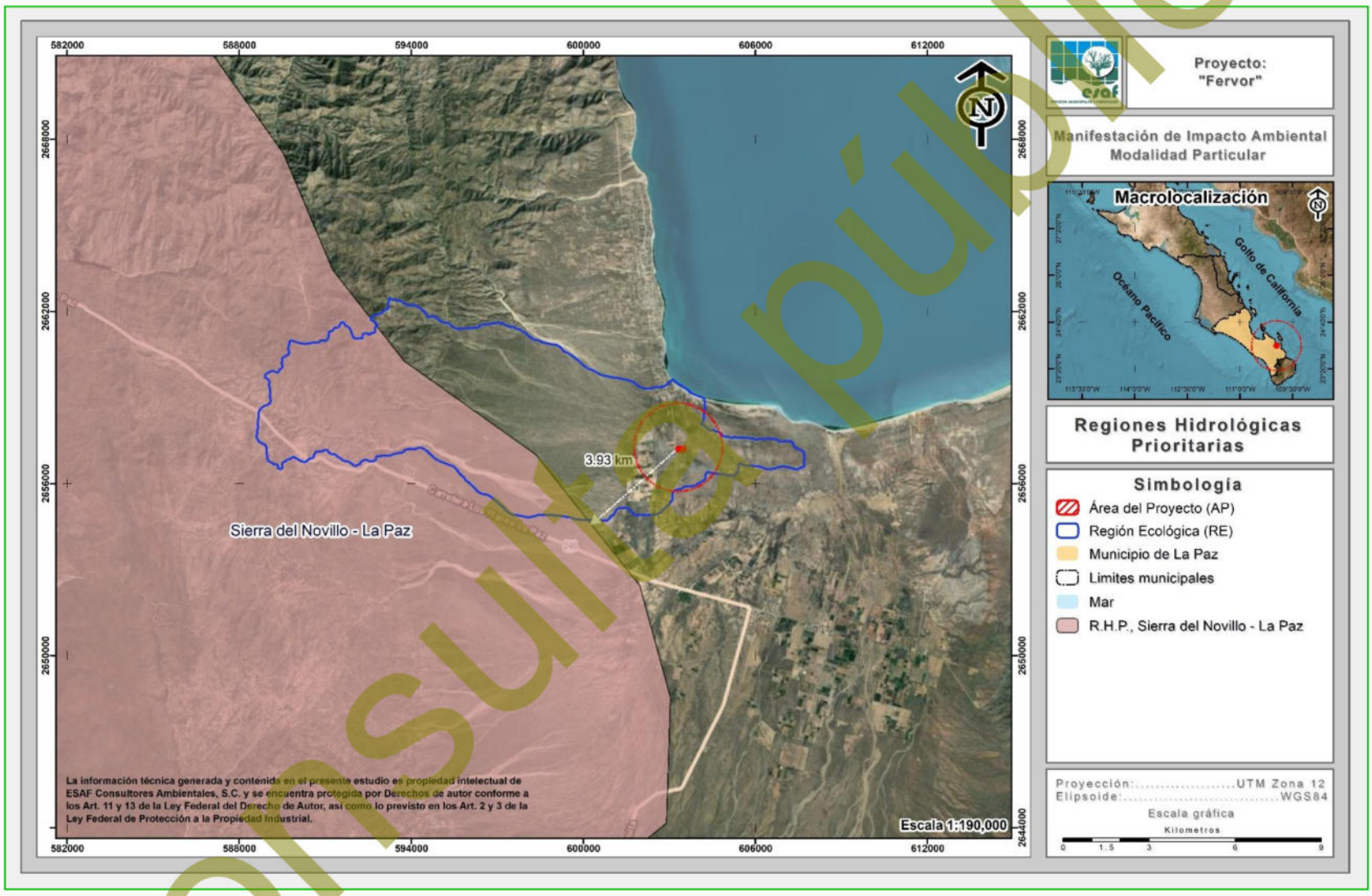


Figura II-6. Ubicación del proyecto con respecto a la RHP más cercana.

Consulta pública

II.6.4. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

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

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

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

De acuerdo a la zonificación de las regiones prioritarias terrestres, el proyecto “Fervor”, se encuentra fuera de una RTP, la más cercana al mismo es la denominada **Sierra de la Laguna** ubicada a 35.46 km al sur del proyecto, como se muestra en la siguiente figura.

Consulta pública



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

Consulta pública

II.6.5. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

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

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

De acuerdo a las áreas marinas prioritarias, el proyecto “Fervor” se encuentra dentro de la denominada RMP **Complejo Insular de Baja California Sur**, como se muestra en la siguiente figura.

Consulta pública

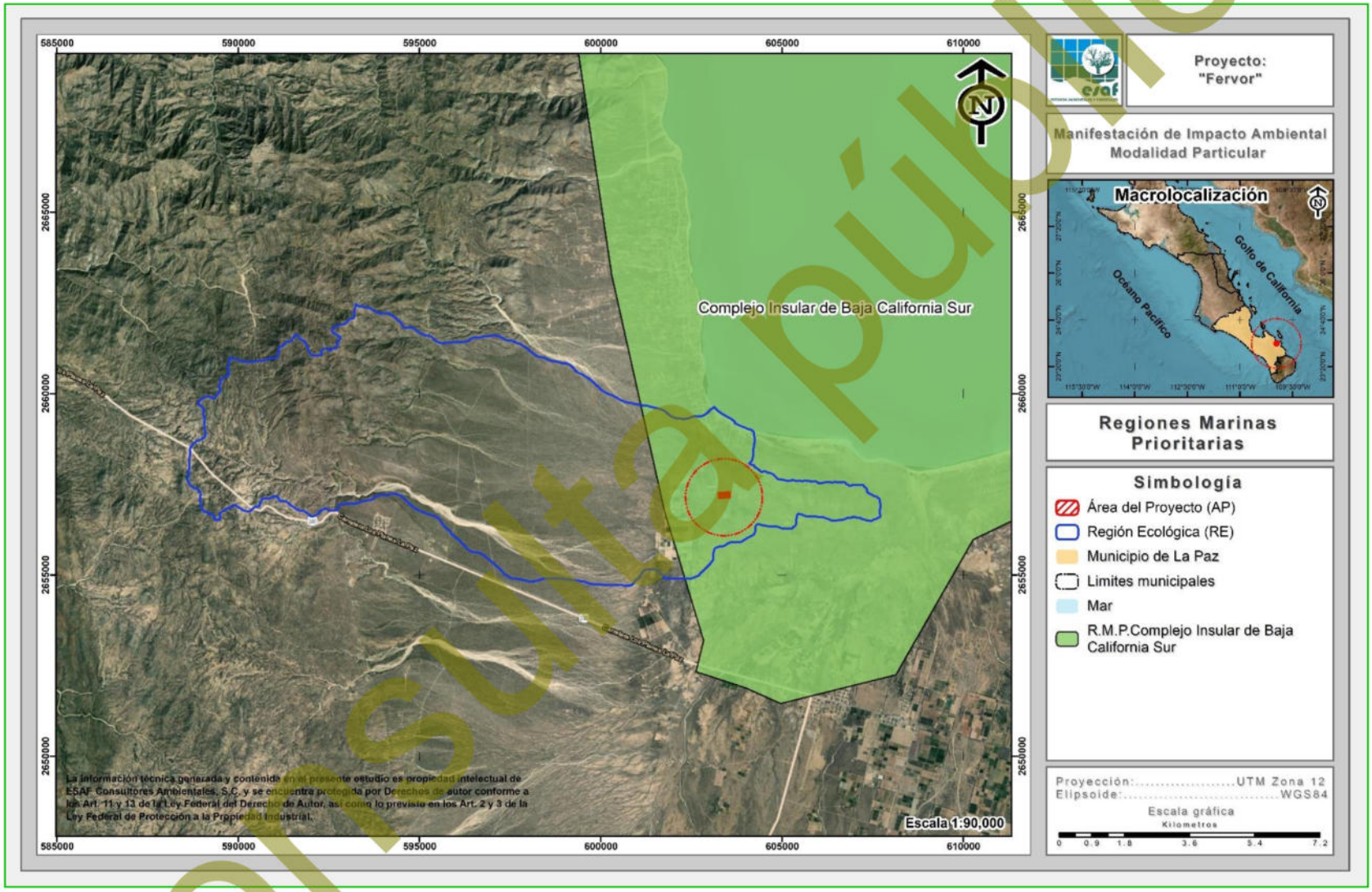


Figura II-8. Ubicación del proyecto con respecto a la RMP Complejo Insular de Baja California Sur.

Consulta pública

II.6.5.1. Descripción de la RMP Complejo Insular de Baja California Sur

A continuación, se presenta la caracterización de esta RMP con el objeto de identificar la principal problemática que presenta y vincular aquella que tiene relación con el desarrollo del proyecto en cuestión.

Estado(s): Baja California Sur **Extensión:** 11,519 km^2

Polígono: Latitud: 26°31'48'' a 23°41'24''

Longitud: 111°28'12'' a 109°47'24''

Clima: cálido seco extremoso con lluvias en verano. Temperatura media anual de 22 - 26 ºC. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.

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

Descripción: acantilados, playas, marismas, dunas costeras, lagunas, costas, bahías, arrecifes, zona oceánica, islas. Eutroficación baja. Ambientes litorales, infralitoral, pelágico y laguna costera con alta integridad ecológica.

Oceanografía: surgencias tipo geostrófica estacional de verano. Marea semidiurna. Oleaje medio. Ocurren blanqueamiento de corales, marea roja y "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves residentes y migratorias, mamíferos marinos, manglares, macroalgas, halófitas. No se conocen endemismos de especies marinas. La bahía de La Paz representa el cuerpo de agua más grande dentro de la fisiografía del Golfo de California, con alta diversidad de peces, mamíferos y aves marinas e invertebrados, así como gran heterogeneidad de hábitats.

Consulta pública

Aspectos económicos: especies de importancia comercial (*Panulirus spp*, pulpo, almeja). Ecoturismo y turismo de baja densidad, pero de importante extensión y relevancia. En la bahía de La Paz se encuentra el asentamiento más grande del estado, con actividades importantes de turismo, pesca artesanal y semiindustrial.

Problemática: Contaminación por aguas residuales y desechos. Existe daño al ambiente por embarcaciones (transporte de pasajeros). Introducción de especies exóticas. Extracción ilegal de especies endémicas insulares de flora y fauna por turismo no regulado. En la bahía de La Paz hay contaminación por desechos urbanos e impactos diversos derivados del turismo.

Conservación: se proponente tener un control sobre el ecoturismo "destructivo". Eliminación de especies exóticas. Regular explotación pesquera e impactos en zonas de arrecifes.

II.6.5.2. Vinculación del proyecto con la problemática identificada por CONABIO

La Tabla II-27 presenta la vinculación del proyecto con las principales problemáticas identificadas para la RMP Complejo Insular de Baja California Sur, considerando las medidas de mitigación propuestas en caso que el proyecto pudiera incrementar esta problemática.

Tabla II-27. Vinculación del proyecto con la problemática identificada en la RMP Complejo Insular de Baja California Sur.

Problemática	Vinculación
Contaminación por aguas residuales y desechos.	El proyecto se trata de la construcción de un proyecto de infraestructura turística (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que, contempla una serie de medidas de prevención y mitigación para los efectos adversos que pueda originar su propio desarrollo (Capítulo IV), entre las que destacan las siguientes: • Uso de sanitarios portátiles en proporción de uno por cada 20 trabajadores

Consulta pública

Problemática	Vinculación
	• Pláticas de educación ambiental. • Colocación de contenedores con tapa para la recolección de cualquier tipo residuo, desecho de obra, basura doméstica, etc. • Establecimiento de un reglamento interno Con la contratación de sanitarios portátiles se evita el fecalismo al aire libre por parte de los trabajadores y, al ser la misma empresa contratada quien se encargue del manejo y disposición final de las aguas residuales se evita la contaminación en el AP. Por su parte, durante las pláticas de educación ambiental y en el reglamento interno se establecerá de manera obligatoria el correcto manejo y uso de los contenedores para la recolección de cualquier tipo residuo o desecho. Por lo anterior, el desarrollo del proyecto no incrementará la Contaminación por aguas residuales y desechos que marca la presente RMP.
Existe daño al ambiente por embarcaciones (transporte de pasajeros).	El proyecto se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que, por su naturaleza no contempla el uso de embarcaciones (transporte de pasajeros) en ninguna de sus etapas o actividades. Dado lo anterior, se concluye que el desarrollo del proyecto no incrementará el daño al ambiente, existente en la RMP, propiciado por embarcaciones.
Introducción de especies exóticas.	El proyecto se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que contempla una serie de medidas de prevención y mitigación para los efectos adversos que pueda originar su desarrollo (Capítulo IV), entre las que destaca un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre. En dicho Programa se prioriza el rescate de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, especies de

Consulta pública

Problemática	Vinculación
	importancia ecológica y especies de lento crecimiento, a su vez se descarta y prohíbe la introducción de especies exóticas, por lo que el desarrollo del proyecto no incrementará esta problemática identificada en la RMP.
Extracción ilegal de especies endémicas insulares de flora y fauna por turismo no regulado.	El proyecto se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), mismo que contempla una serie de medidas de prevención y mitigación para los efectos adversos que pueda originar su desarrollo (Capítulo IV), entre las que destacan las siguientes: • Programa de rescate y reubicación de flora silvestre • Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre • Platicas de educación ambiental • Establecimiento de un reglamento interno Si bien es cierto que el proyecto contempla el manejo de flora y fauna silvestre; la ejecución de ambos programas no considera la extracción ilegal, dado que los mismos se ejecutarán toda vez que el proyecto haya sido autorizado en materia de CUSTF, además las especies serán reubicadas dentro del AIP. Por lo anterior es que en ambos programas se prioriza el manejo de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, especies de importancia ecológica y especies de lento crecimiento (para el caso de flora). Por otra parte, en las pláticas de educación ambiental contempladas y en el reglamento interno se prohibirá la extracción ilegal de especies de flora y fauna, haciendo hincapié en aquellas consideradas endémicas insulares. Dadas las medidas propuestas y su correcta aplicación, se concluye que el desarrollo del proyecto no incrementará la problemática presentada en la RMP en cuestión.
En la bahía de La Paz hay contaminación por desechos urbanos	Si bien el proyecto se trata del establecimiento de un Desarrollo turístico y sus obras complementarias, este no se encuentra directamente sobre la bahía de La Paz, pero si

Consulta pública

Problemática	Vinculación
e impactos diversos derivados del turismo.	contempla una serie de medidas de prevención y mitigación para los efectos adversos que se pudieran generar por su propio desarrollo (Capítulo IV), entre las que destacan las siguientes: • Uso de sanitarios portátiles en proporción de uno por cada 20 trabajadores • Pláticas de educación ambiental. • Colocación de contenedores con tapa para la recolección de cualquier tipo residuo, desecho de obra, basura doméstica, etc. • Establecimiento de un reglamento interno Con la contratación de sanitarios portátiles se evita el fecalismo al aire libre por parte de los trabajadores y, al ser la misma empresa contratada quien se encargue del manejo y disposición final de las aguas residuales se evita la contaminación en el AP. Por otra parte, durante las pláticas de educación ambiental y en el reglamento interno se establecerá de manera obligatoria el correcto manejo y uso de los contenedores para la recolección de cualquier tipo residuo o desecho, posterior a ello, los desechos serán recolectados por una empresa debidamente autorizada, quien se hará cargo de su correcta disposición final. Por lo anterior se tiene que, el desarrollo del proyecto no incrementará la contaminación por aguas residuales y desechos en la RMP en cuestión.

II.6.6. Ubicación del proyecto con respecto a los sitios Ramsar

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

En México, la Convención Ramsar fue aprobada por la Cámara de Senadores del Congreso de la Unión el 20 de diciembre de 1984 y fue publicada en el Diario Oficial

Consulta pública

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).

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

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

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

En Baja California Sur se han inscrito 11 sitios Ramsar conformando una superficie total de 1’432,622.68 ha (Ramsar, CONANP, 2016), estos sitios representan una variedad de ecosistemas, desde los costeros hasta los oasis y sus cuencas. Cada sitio

Consulta pública

presenta también diferentes retos para su manejo y conservación, pues las amenazas, a pesar de ser comunes, tienen efectos diferenciales según cada caso.

Con respecto a los sitos Ramsar, el proyecto en evaluación se encuentra fuera de cualquier sitio Ramsar, el más cercano al AP es el denominado **Humedales El Mogote – Ensenada de La Paz**, y se encuentra a 37.88 km al oeste del proyecto, tal como se muestra en la siguiente figura.

Consulta pública

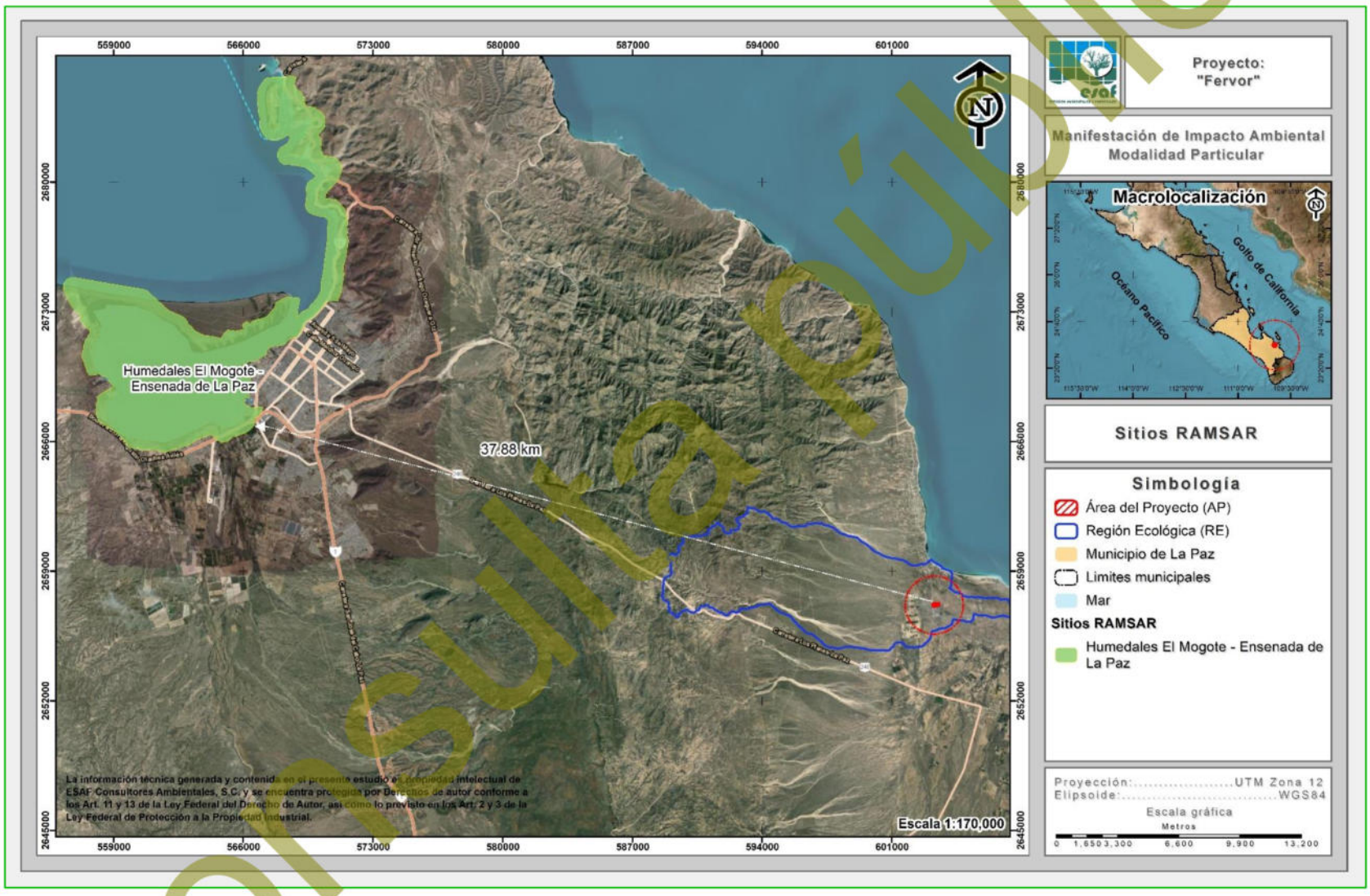


Figura II-9. Ubicación del proyecto con respecto a los sitios Ramsar.

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.

Consulta pública

II.7. NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM'S)

En la siguiente tabla 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 II-28. NOM-015-SEMARNAT/AGRICULTURA-2023 aplicable al proyecto y su vinculación con el mismo.

Norma	Vinculación
NOM-015-SEMARNAT/AGRICULTURA-2023 Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales, temporalmente forestales, preferentemente forestales, en los terrenos de uso agropecuario y colindantes. 5. Especificaciones de los métodos de uso del fuego 5.1.4 La persona interesada en hacer uso del fuego deberá abstenerse de realizar la quema cuando: a) Existan incendios forestales activos en un radio de 10 kilómetros de donde se ubique el terreno; b) Haya terrenos vecinos que utilicen el fuego de manera simultánea, que no pertenezcan a la misma unidad de quema o conjunto predial a quemar; c) El área de quema se encuentre a menos de 1000 metros de áreas habitacionales, y a menos de 500 metros de estructuras productivas (invernaderos, bodegas, almacenes, etc.); d) La dirección del viento esté a favor de los conglomerados habitacionales y estructuras productivas. e) En su caso, cuando la calidad del aire se clasifique como mala, muy mala,	El proyecto en evaluación consiste en a construcción de un proyecto de infraestructura turística (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual dentro de sus actividades no contempla el uso del fuego. Sin embargo, en caso extremo, se utilizarían fogatas para calentar comida por parte de la gente que labore en el proyecto; ante esta situación se dará cumplimiento a los citados apartados. En todo momento se atenderá lo que marque la Oficina de Representación de la PROFEPA en el Estado, así como el gobierno estatal y municipal, tal como lo marca el apartado 9.1 de la citada norma.

Consulta pública

Norma	Vinculación
extremadamente mala con base en el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire, que podrá ser consultado en https://sinaica.inecc.gob.mx/ o bien cuando la autoridad estatal responsable active una fase de contingencia ambiental atmosférica. 5.1.5 En caso de que la quema se salga de control y se propague el fuego hacia la vegetación forestal circundante, la persona responsable de quema, referida en el numeral 5.2.5, debe comunicarlo a la autoridad municipal o al Centro Estatal de Manejo del Fuego, para que ésta tome las acciones que correspondan. Si el siniestro supera la capacidad operativa de la autoridad municipal o demarcación territorial de la Ciudad de México, ésta tiene que solicitar el apoyo a la instancia estatal correspondiente. En caso de resultar insuficiente, la autoridad estatal, procederá a informar a la CONAFOR, quién actuará de acuerdo con los programas y procedimientos respectivos y el Sistema de Comando de Incidentes. 5.1.6 Cuando se salga de control una quema y dé origen a un incendio forestal, tratándose de la jurisdicción de un Área Natural Protegida (ANP) federal, estatal o municipal, la autoridad competente debe avisar a la dirección o área encargada de la administración y manejo del ANP a fin de que ésta tome las medidas pertinentes e implemente el protocolo de atención en coordinación con la CONAFOR y otras dependencias involucradas, adicional a lo referido en el numeral 5.1.5.	

Consulta pública

Norma	Vinculación
5.1.7. Los gobiernos municipales en conjunto con las autoridades comunitarias, las entidades federativas y el Gobierno de la Ciudad de México, en coordinación con AGRICULTURA, CONAFOR y CONANP, determinarán los meses o época del año en que el uso del fuego deba restringirse, de acuerdo con el riesgo y la problemática de incendios prevalecientes. Para ello pueden apoyarse en el Sistema de Predicción de Peligro de Incendios Forestales y en el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire. Asimismo, deberán utilizar los medios informativos disponibles para la difusión del anuncio correspondiente como puede ser página oficial del municipio, emisoras de radio locales, folletos, o cualquier medio de divulgación que esté al alcance de las autoridades comunitarias, municipales, estatales y federales. 5.1.8. En los terrenos de uso agropecuario, la persona interesada en utilizar el fuego debe aplicar El método de quema controlada de conformidad a lo establecido en el numeral 6.1 de la presente Norma Oficial Mexicana. 5.1.9 La persona interesada en hacer uso del fuego en terrenos temporalmente forestales, terrenos preferentemente forestales y terrenos colindantes, debe aplicar el método de quema controlada o en su caso quema prescrita, como se establece en los numerales 6.1 y 6.2, respectivamente, de la presente Norma Oficial Mexicana. 5.1.10 La persona interesada en hacer uso del fuego en terrenos forestales debe aplicar el método de quema prescrita, como se establece	

Consulta pública

Norma	Vinculación
en el numeral 6.2 de la presente Norma Oficial Mexicana. 5.1.11 La persona interesada en hacer uso del fuego en terrenos de uso agrícola comercial, cañaverales y aquellos donde se desarrolle la práctica tradicional conocida como roza-tumba-quema, en caso de utilizar el fuego como parte de las labores de preparación del suelo para efectuar la siembra o para la cosecha, debe aplicar el método de quema controlada como se establece en el numeral 6.1 de la presente Norma Oficial Mexicana.. 9.1 La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana corresponde a la SEMARNAT, a través de CONAFOR, y de AGRICULTURA, así como a los gobiernos de los estados, de la Ciudad de México, de las Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México y autoridades municipales en el ámbito de sus respectivas competencias. El gobierno federal, de manera coordinada con los gobiernos estatales y locales, podrá poner a disposición de las autoridades competentes mecanismos que faciliten la vigilancia del cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana, incluyendo el desarrollo de plataformas electrónicas.	

Tabla II-29. NOM-041-SEMARNAT-2015 aplicable al proyecto y su vinculación con el mismo.

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.	En atención a esta norma, durante las etapas de Preparación del sitio, así como de la Construcción del proyecto; se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y/o moral que se encargue de ejecutar la obra, la necesidad o condicionante, de que cada uno de

Consulta pública

Norma	Vinculación
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 máximos de dilución provenientes del escape de los vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, establecidos en el Método de prueba estática procedimiento de medición, de la NOM-047-SEMARNAT-2014 o la que la sustituya; en función del año-modelo, son los establecidos en el numeral 4.2.2, (TABLA 2) de la presente Norma Oficial Mexicana y serán aplicables de acuerdo al transitorio quinto de la misma. El Gobierno Federal, por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, los gobiernos estatales, municipales y del Distrito Federal, establecerán en el ámbito de su competencia, los PVVO en donde se definirán las características de operación de los mismos para el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en la presente Norma	los vehículos catalogados en esta norma, cumpla con las verificaciones correspondientes que marque la SCT, el estado y el municipio de La Paz; de manera tal que, se dé cumplimiento a la presente Norma. Durante la etapa de Operación y mantenimiento del proyecto, se implementará en el reglamento interno del desarrollo que todos los vehículos que transiten por el mismo cumplan con lo establecido en la presente Norma.

Consulta pública

Norma	Vinculación
Oficial Mexicana.	

Tabla II-30. NOM-045-SEMARNAT-2017 aplicable al proyecto y su vinculación con el mismo.

Norma	Vinculación
NOM-045-SEMARNAT-2017. Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. La presente Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión expresados en coeficiente de absorción de luz o por ciento de opacidad, proveniente de las emisiones del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, método de prueba y características técnicas del instrumento de medición. Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, Centros de Verificación Vehicular, Unidades de Verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma Oficial Mexicana, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el Gobierno de la Ciudad de México y los gobiernos de los estados, establecerán en el ámbito de su competencia, los Programas de Verificación Vehicular Obligatorios en donde se definirán las características de operación de los mismos.	En atención a esta norma, durante las etapas de Preparación del sitio, así como de la Construcción del proyecto; se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y/o moral que se encargue de ejecutar la obra, la necesidad o condicionante de que, cada uno de los vehículos catalogados en esta norma, cumpla con las verificaciones correspondientes que marque la SCT y el Gobierno del Estado; de manera tal que, con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma. Durante la etapa de Operación y mantenimiento del proyecto, se implementará en el reglamento interno del desarrollo que todos los vehículos que transiten por el mismo cumplan con lo establecido en la presente Norma.

Consulta pública

Norma	Vinculación
La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el Gobierno de la Ciudad de México y los gobiernos de los estados, operarán, aprobarán y/o autorizarán la operación de las Unidades de Verificación o Centros de Verificación Vehicular. Los propietarios o conductores de los automotores, materia de la presente Norma Oficial Mexicana deberán presentar éstos a evaluación de sus emisiones contaminantes en los Centros de Verificación Vehicular autorizados y Unidades de Verificación acreditadas y aprobadas de acuerdo al calendario y con los documentos que establezca el Programa de Verificación Vehicular que le corresponda.	

Tabla II-31. NOM-052-SEMARNAT-2005 aplicable al proyecto y su vinculación con el mismo.

Norma	Vinculación
NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. 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	Para dar cumplimiento a la presente norma, dentro de las medidas de mitigación propuestas para el proyecto se tienen las siguientes: 1. Se llevarán a cabo pláticas con el personal que labore en el proyecto sobre la identificación de los residuos peligrosos. 2. La maquinaria, vehículos y equipo que para su funcionamiento necesiten de combustible como lo es gasolina o diésel, deberán contar con el mantenimiento correspondiente. 3. Quedará estrictamente prohibido realizar el mantenimiento de maquinaria, vehículos o equipos al interior del área del proyecto. 4. Se deberá contar con un área para el almacenamiento temporal de los

Consulta pública

Norma	Vinculación
capaces de producir efectos adversos a la salud o al ambiente. El objetivo de la presente norma es establecer 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 en los apartados 6, 7, 8 y 9 del presente documento.	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.

Tabla II-32. NOM-059-SEMARNAT-2010 aplicable al proyecto y su vinculación con el mismo.

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. **MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III**, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010 (DOF 14 de noviembre del 2019).	**Flora** En lo que respecta a especies en riesgo, durante los recorridos realizados al interior del proyecto, para el caso de la flora se registraron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales corresponden a *Olneya tesota* (Uña de gato), *Lophocereus schottii* (Garambullo) que se enlistan en la categoría de Protección especial (Pr) junto con *Ferocactus townsendianus* (Biznaga) enlistada como Amenazada (A). Considerando lo anterior se contará con medidas de prevención y mitigación para minimizar los efectos que se tendrán sobre la vegetación, señalando de manera general las siguientes: ✓ Delimitar las superficies donde se realizará la remoción de la vegetación antes de dar inicio de este. ✓ Ejecución de actividades de rescate y reubicación de flora silvestre. ✓ Aplicación del reglamento interno para evitar afectaciones a la flora silvestre. **Fauna**

Consulta pública

Norma	Vinculación
	En lo que respecta a la fauna silvestre, también se registraron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas corresponden a Callisaurus draconoides (Lagartija cachora), Uta stansburiana (Cachora güera) y *Urosaurus nigricauda* (Cachora negra panza azul) bajo la categoría de Amenazadas (A). Por lo que, para la recuperación de estas especies y como medida de mitigación de los impactos que se pudieran generar sobre la fauna silvestre por el desarrollo del proyecto, se propone la ejecución de actividades de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre. Por medio del 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 II-33. NOM-080-SEMARNAT-1994 aplicable al proyecto y su vinculación con el mismo.

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.	En atención a esta norma, durante las etapas de Preparación del sitio, así como, de la Construcción del proyecto; se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y/o moral que se encargue de ejecutar la obra, obligación de que, cada uno de los vehículos catalogados en esta norma, cumpla con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado, Gobierno del Municipio o la SCT; de manera tal que, con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles de emisión de ruidos contemplados en dicha norma.

Consulta pública

Norma	Vinculación
Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en db(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados a continuación: **PESO BRUTO VEHICULAR (KG)** / **LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES db(A)** Hasta 3,000 — 86 Más de 3,000 y hasta 10,000 — 92 Más de 10,000 — 99 La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, así como, los Gobiernos de los Estados y en su caso de los Municipios, de acuerdo a su competencia se encargarán de vigilar el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana.	De la misma manera, durante la operación del proyecto, al haber circulación variable de automóviles, será imposible, llevar un control de las condiciones de los automóviles, sin embargo, se tomarán en cuenta las medidas necesarias.

Tabla II-34. NOM-015-SEMARNAT/AGRICULTURA-2023 aplicable al proyecto y su vinculación con el mismo.

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	El proyecto consiste en la construcción de un proyecto de infraestructura turística (Desarrollo turístico y sus obras complementarias), el cual en ninguna de sus etapas se considera el establecimiento de alguna fuente fija que pueda ser considerada en esta norma, por lo tanto, el desarrollo del proyecto no contraviene con lo señalado en la presente norma.

Consulta pública

Norma	Vinculación
vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana.	

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE i
ÍNDICE DE TABLAS iii
ÍNDICE DE FIGURAS vi
III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA 1
III.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 1
III.1.1. Ubicación geográfica del proyecto 1
III.1.2. Criterios para la definición de la Región Ecológica (RE) 3
III.1.2.1. Ordenamientos Ecológicos Territoriales 3
III.1.2.2. Usos de suelo y/o vegetación 3
III.1.2.3. Cuencas hidrográficas 6
III.1.3. Presentación de la Región Ecológica (RE) 21
III.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES DEL SISTEMA 23
III.2.1. Medio Biótico 23
III.2.1.1. Flora silvestre 23
III.2.1.1.1. Uso de suelo y/o vegetación a nivel Región Ecológica (RE) 23
III.2.1.1.1.1. Metodología para determinar los usos de suelo y/o vegetación 23
III.2.1.1.1.2. Resultados de usos de suelo y/o vegetación a nivel RE 24
III.2.1.1.1.3. Metodología del muestreo de campo a nivel RE 26
III.2.1.1.1.4. Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel Región Ecológica (RE) 33
III.2.1.1.1.5. Atributos ecológicos de la asociación vegetal 41
III.2.1.1.1.6. Descripción por uso de suelo y/o vegetación a nivel RE 44
III.2.1.1.1.6.1. Matorral sarcocaule – MSC 44
III.2.1.1.1.6.2. Selva baja caducifolia – SBC 62
III.2.1.1.1.6.3. Matorral sarcocrasicaule – MSCC 63
III.2.1.1.1.6.4. Agricultura de riego anual y semipermanente – RAS 64
III.2.1.1.1.6.5. Vegetación de galería – VG 65
III.2.1.1.1.6.6. Asentamientos humanos – AH 65
III.2.1.1.2. Usos de suelo y/o vegetación a nivel AP 65
III.2.1.1.2.1. Metodología para determinar los usos de suelo y/o vegetación 65

Consulta pública

III.2.1.1.2.2. Resultados de usos de suelo y/o vegetación a nivel AP 66
III.2.1.1.2.3. Metodología del muestreo de campo a nivel AP 68
III.2.1.1.2.4. Confiabilidad del tamaño de muestra en la superficie que se solicita para el proyecto 75
III.2.1.1.2.5. Atributos ecológicos de la asociación vegetal 83
III.2.1.1.2.6. Descripción por uso de suelo y/o vegetación a nivel AP 86
III.2.1.1.2.6.1. Matorral sarcocaule – MSC 86
III.2.1.2. Fauna silvestre 104
III.2.1.2.1. Análisis general bibliográfico 104
III.2.1.2.2. Análisis de fauna silvestre a nivel RE 111
III.2.1.2.2.1. Muestreo de campo 111
III.2.1.2.2.2. Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel RE 116
III.2.1.2.2.3. Resultados del muestreo de campo 123
III.2.1.2.2.3.1. Riqueza 124
III.2.1.2.2.3.2. Especies en alguna categoría de riesgo 128
III.2.1.2.2.3.3. Abundancia 131
III.2.1.2.2.3.4. Shannon Índice de diversidad de Shannon – Weiner (H') e índice de equitatividad de Pielou (J') 134
III.2.1.2.2.3.5. Conclusiones de los resultados obtenidos de la fauna silvestre registradas en la RE definida para el proyecto 138
III.2.1.2.3. Análisis de fauna a nivel AP 139
III.2.1.2.3.1. Muestreo de campo 139
III.2.1.2.3.2. Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel AP 144
III.2.1.2.3.3. Resultados del muestreo de campo a nivel AP 151
III.2.1.2.3.3.1. Riqueza 151
III.2.1.2.3.3.2. Especies en alguna categoría de riesgo 155
III.2.1.2.3.3.3. Abundancia 157
III.2.1.2.3.3.4. Shannon Índice de diversidad de Shannon – Weiner (H') e índice de equitatividad de Pielou (J') 161
III.2.1.2.3.3.5. Conclusiones de los resultados obtenidos de la fauna silvestre registradas en AP 164
III.2.2. Medio Físico 166
III.2.2.1. Clima 166
III.2.2.1.1. Información meteorológica 170
III.2.2.1.2. Eventos meteorológicos extremos 173
III.2.1.2. Suelos 176
III.2.2.3. Geología 180
III.2.2.3.1. Fallas y zonas de fracturación 185
III.2.2.3.2. Sismicidad 188

Consulta pública

III.2.2.3.3. Susceptibilidad a deslizamientos o derrumbes 188
III.2.2.4. Fisiografía 188
III.2.2.5. Topoformas 191
III.2.2.6. Hidrología 194
III.2.2.6.1. Cuenca hidrológica 196
III.2.2.6.2. Subcuenca hidrológica 199
III.2.2.6.3. Hidrología superficial 201
III.2.2.6.4. Hidrología subterránea 204
III.2.3. Aspectos socioeconómicos de la RE del proyecto 207
III.2.3.1. Demografía 207
III.2.3.2. Salud 208
III.2.3.3. Educación 210
III.2.3.4. Empleo 212
III.2.3.5. Vivienda y servicios 215
III.2.3.6. Vías de comunicación 216
III.2.4. Diagnóstico ambiental 218
III.2.4.1. Metodología 218
III.2.4.2. Descripción del estado preoperacional de la RE 220
III.2.4.2.1. Factores físicos 220
III.2.4.2.2. Factores biológicos 223
III.2.4.2.3. Factores socioeconómicos 225
III.2.4.3. Síntesis del inventario 225
III.2.5. Conclusiones 229

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla III-1. Usos de suelo y/o vegetación que se desarrollan en el RE donde se ubica el proyecto. 24
Tabla III-2. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación en el Región ecológica (RE). 28
Tabla III-3. Intensidad de muestreo utilizado a nivel RE. 32
Tabla III-4. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule que se desarrolla en la Región Ecológica. 34
Tabla III-5. Parámetros ecológicos para la caracterización de la asociación vegetal 41
Tabla III-6. Riqueza de especies identificada en el Matorral sarcocaule que se distribuye en la RE. 46
Tabla III-7. Relación de especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se registraron en la RE. 48

Consulta pública

Tabla III-8. Densidad estimada tipo y relativa registrada en el Matorral sarcocaule, que se distribuye en la RE, para los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y estrato herbáceo. 50
Tabla III-9. Altura y cobertura estimadas por especie y por estrato registrada en el Matorral sarcocaule que se distribuye en la RE. 53
Tabla III-10. IVI estimado por especie y estrato del Matorral sarcocaule que se desarrolla en la RE. 55
Tabla III-11. Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') e de equitatividad de Pielou (J') calculado para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule que se distribuye en la RE. 58
Tabla III-12. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación del AP. 70
Tabla III-13. Intensidad de muestreo utilizada en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie del proyecto. 73
Tabla III-14. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el proyecto. 76
Tabla III-15. Parámetros ecológicos empleados para la caracterización de la vegetación. 83
Tabla III-16. Riqueza de especies identificada en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el AP. 88
Tabla III-17. Relación de especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se registraron en el AP. 90
Tabla III-18. Densidad estimada tipo y relativa registrada en el Matorral sarcocaule, que se distribuye en el AP, para los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y estrato herbáceo. 93
Tabla III-19. Altura y cobertura estimadas por especie y por estrato registrada en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el AP. 96
Tabla III-20. IVI estimado por especie en la asociación Matorral sarcocaule que se distribuye en el AP, para los estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo y plantas crasas. 98
Tabla III-21. Índice de diversidad de Shannon-Wiener y de equitatividad de Pielou calculados para el Matorral sarcocaule que se distribuye en el AP para los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y estrato herbáceo. 101
Tabla III-22. Coordenadas UTM de los transectos realizados en la RE definida para el proyecto. 114
Tabla III-23. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en la RE. 117
Tabla III-24. Riqueza de especies de aves observadas en la RE definida para el proyecto. 124
Tabla III-25. Riqueza de especies de mamíferos observados en la RE definida para el proyecto. 126
Tabla III-26. Riqueza de especies de reptiles observados en la RE definida para el proyecto. 127

Consulta pública

Tabla III-27. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en la RE definida para el proyecto. 129
Tabla III-28. Estado de conservación conforme los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestre registradas en la RE. 130
Tabla III-29. Abundancia de especies de aves observadas en la RE definida para el proyecto. 131
Tabla III-30. Abundancia de especies de mamíferos observados en la RE definida para el proyecto. 133
Tabla III-31. Abundancia de especies de reptiles observados en la RE definida para el proyecto. 134
Tabla III-32. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves a nivel RE definida para el proyecto. 136
Tabla III-33. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos a nivel RE definida para el proyecto. 137
Tabla III-34. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles a nivel RE definida para el proyecto. 137
Tabla III-35. Coordenadas UTM de los transectos realizados en el AP. 142
Tabla III-36. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el AP. 145
Tabla III-37. Riqueza de especies de aves observadas en el AP. 152
Tabla III-38. Riqueza de especies de mamíferos observados en el AP. 154
Tabla III-39. Riqueza de especies de mamíferos observados en el AP. 154
Tabla III-40. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el AP. 155
Tabla III-41. Estado de conservación conforme los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestre registradas en el AP. 156
Tabla III-42. Abundancia de especies de aves observadas en el AP. 158
Tabla III-43. Abundancia de especies de mamíferos observados en el AP. 159
Tabla III-44. Abundancia de especies de reptiles observados en el AP. 160
Tabla III-45. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves en el AP. 162
Tabla III-46. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos en el AP. 163
Tabla III-47. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles en el AP. 164
Tabla III-48. Porcentaje de representación de los climas en Baja California Sur de acuerdo a la Carta de climas escala 1:1'000,000 (INEGI, 1995). 166
Tabla III-49. Superficie de ocupación por tipo de clima que ocurre en la RE. 167
Tabla III-50. Datos de precipitación que se registran en la estación climatológica El Sargento. 170
Tabla III-51. Información de temperatura que se registra en la estación climatológica más cercana a la superficie que se requiere para el desarrollo del proyecto. 172

Consulta pública

Tabla III-52. Efectos meteorológicos más importantes que han afectado Baja California Sur de 2006 al 2026 (CONAGUA, 2026). 174
Tabla III-53. Superficie de ocupación por tipo de suelo presente en el RE definida para el proyecto. 177
Tabla III-54. Superficie de ocupación por tipo de roca que se desarrolla en el RE. 182
Tabla III-55. Superficie de ocupación por sistema de topoforma que se desarrolla en la RE. 191
Tabla III-56. Regiones Hidrológicas de la entidad de Baja California Sur de acuerdo con la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, Escala 1:1,000,000 (INEGI, 1995). 194
Tabla III-57. Distribución de la población económicamente activa (PEA) que se encuentra ocupada de acuerdo al sector de la actividad económica que desarrollan. 212
Tabla III-58. Distribución de la población económicamente activa (PEA) que se encuentra ocupada de acuerdo al sector de la actividad económica que desarrolla a nivel local. 215
Tabla III-59. Evaluación de los hábitats en la RE definida para el proyecto. 226
Tabla III-60. Valoración de especies de flora y fauna silvestre que se desarrollan en la RE definida. 227

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III-1. Ubicación geopolítica del proyecto. 2
Figura III-2. Uso de suelo y/o vegetación en áreas aledañas al proyecto. 5
Figura III-3. Ubicación del proyecto con respecto a la Región Hidrológica 6 Baja California Sureste. 8
Figura III-4. Ubicación del proyecto con respecto a las cuencas hidrológicas. 9
Figura III-5. Ubicación del proyecto con respecto a la subcuenca hidrológica Las Palmas. 10
Figura III-6. Modelo digital de elevación de la subcuenca donde se ubica el proyecto. 12
Figura III-7. Corrección por depresiones. 14
Figura III-8. Cálculo de la dirección de flujos. 16
Figura III-9. Acumulación de flujos hidrológicos al interior de la subcuenca donde se ubica el proyecto. 18
Figura III-10. Presentación del detalle hidrológico calculado. 20
Figura III-11. Ubicación de la Región ecológica (RE) definida para el proyecto. 22
Figura III-12. Tipos de vegetación que se reportan en la RE definida para el proyecto. 25
Figura III-13. Sitios de muestreo levantados a nivel Región ecológica (RE). 29

Consulta pública

Figura III-14. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo identificadas en la Región Ecológica (RE). 37
Figura III-15. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo identificadas en la Región Ecológica (RE). 38
Figura III-16. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas identificadas en la Región Ecológica (RE). 39
Figura III-17. Uso de suelo y/o vegetación identificado en la superficie del AP. 67
Figura III-18. Ubicación de los sitios de muestreo realizados en la superficie forestal del AP. 71
Figura III-19. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo. 79
Figura III-20. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo. 80
Figura III-21. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas. 81
Figura III-22. Región faunística donde se ubica el proyecto. 105
Figura III-23. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre realizados en la RE definida para el proyecto. 115
Figura III-24. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves. 120
Figura III-25. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos. 121
Figura III-26. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles. 122
Figura III-27. Porción de especies identificadas por grupo de vertebrados en la RE. 124
Figura III-28. Riqueza de especies de aves con presencia en la RE definida para el proyecto. 126
Figura III-29. Riqueza de especies de mamíferos con presencia en la RE definida para el proyecto. 127
Figura III-30. Riqueza de especies de reptiles con presencia en la RE definida para el proyecto. 128
Figura III-31. Abundancia de aves en la RE definida para el proyecto. 132
Figura III-32. Abundancia de mamíferos en la RE definida para el proyecto. 133
Figura III-33. Abundancia de reptiles en la RE definida para el proyecto. 134
Figura III-34. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre realizados en el AP. 143
Figura III-35. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves. 148
Figura III-36. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos. 149

Consulta pública

Figura III-37. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles..... 150
Figura III-38. Porción de especies identificadas por grupo de vertebrados en el AP. 152
Figura III-39. Riqueza de especies de aves con presencia en el AP..... 153
Figura III-40. Riqueza de especies de mamíferos con presencia en el AP. 154
Figura III-41. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el AP..... 155
Figura III-42. Abundancia de aves en el AP. 159
Figura III-43. Abundancia de mamíferos en el AP..... 160
Figura III-44. Abundancia de reptiles en el AP. 161
Figura III-45. Tipo de clima predominante en el Región Ecológica (RE) definida para el proyecto. 168
Figura III-46. Representación gráfica de la precipitación mensual que se registra en la estación más cercana..... 171
Figura III-47. Representación gráfica de la temperatura que se registra en la estación climatológica más cercana a la superficie que re requiere para el desarrollo del proyecto..... 173
Figura III-48. Ubicación geográfica de los tipos de suelo que se desarrolla en la RE definida para el proyecto. 178
Figura III-49. Caracterización geológica de la RE donde se ubica el presente proyecto. 183
Figura III-50. Ubicación del AP con respecto al sistema de fallas y zonas de fracturación más cercanas. 187
Figura III-51. Clasificación fisiográfica de la RE donde se ubica el proyecto. 190
Figura III-52. Sistemas de topoformas identificadas en la RE del proyecto. 192
Figura III-53. Clasificación hidrológica de la RE donde se inserta el proyecto. 195
Figura III-54. Ubicación del proyecto con respecto a la cuenca hidrológica La Paz – Cabo San Lucas. 198
Figura III-55. Ubicación del proyecto conforme a la subcuenca Las Palmas. 200
Figura III-56. Ubicación de los escurrimientos superficiales en el RE definida para el proyecto. 202
Figura III-57. Ubicación del proyecto con respecto a los escurrimientos superficiales cercanos..... 203
Figura III-58. Ubicación del proyecto con respecto al Acuífero Los Planes (0323)..... 206
Figura III-59. Distribución de la población del municipio de La Paz. 207
Figura III-60. Distribución de la población de la ciudad de La Paz. 208
Figura III-61. Condición de derechohabiencia por institución de servicios de salud en el municipio de La Paz..... 209
Figura III-62. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud a nivel local..... 210

Consulta pública

Figura III-63. Viviendas que cuentan con servicios básicos en la ciudad de La Paz. 216

Consulta pública

III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA

III.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

III.1.1. Ubicación geográfica del proyecto

El Área del Proyecto (AP) se localiza en el estado de Baja California Sur, el cual se encuentra dividido en 5 municipios nombrados como: municipio de **La Paz**, Los Cabos, Comondú, Loreto y Mulegé; específicamente el proyecto queda inmerso en el municipio de La Paz, ubicado en la parte sur del estado, en la siguiente figura podemos observar la ubicación geográfica del proyecto con respecto al municipio de La Paz.

Consulta pública



Figura III-1. Ubicación geopolítica del proyecto.

Consulta pública

III.1.2. Criterios para la definición de la Región Ecológica (RE)

De acuerdo con la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular de SEMARNAT (2002), una Región Ecológica es definido como la interacción entre el ecosistema comprendido por componentes abióticos y bióticos, así como del subsistema socioeconómico, donde se incluyen aspectos culturales de la región donde se pretende establecer un proyecto; el Región Ecológica (RE) puede contener a uno o más ecosistemas y cuyas tendencias de desarrollo y deterioro ambiental de la región, por lo que para el presente proyecto, la delimitación del Región Ecológica (RE) se realizó tomando en cuenta los siguientes criterios:

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

III.1.2.1. Ordenamientos Ecológicos Territoriales

Como primer criterio para la delimitación de la RE se consideró el instrumento en materia de regulación ambiental, tomando en cuenta en este el Programa Parcial de Desarrollo Urbano Los Planes – Ensenada de Muertos – El Sargento, municipio de La Paz B.C.S., sin embargo, no se realizó la delimitación con base a este criterio debido al tamaño de las diferentes UGA´s de las cuales forma parte.

III.1.2.2. Usos de suelo y/o vegetación

Otro de los criterios utilizados para la delimitación de la RE fue el uso de suelo y/o vegetación mediante el Conjunto de datos vectoriales Nacional, Serie VII, Escala 1:250,000 de INEGI (2021), se realizó la sobreposición del proyecto con dichos datos, producto de esta sobreposición tenemos que en las áreas aledañas al proyecto se desarrollan los siguientes usos de suelo y vegetación: Agricultura de riego anual, Agricultura de riego anual y permanente, Asentamientos humanos, Cuerpos de agua, Matorral sarcocrasicaule, Matorral sarcocaule, Mezquital xerófilo, Pastizal cultivado, Pastizal cultivado, Pastizal inducido, Selva baja caducifolia, Selva de galería, Sin

Consulta pública

vegetación aparente, Vegetación de dunas costeras, Vegetación de galería, Vegetación halófila xerófila y Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule (Figura III-2).

Sin embargo, 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 Región Ecológica estaría ocupando una superficie muy extensa este criterio no puede considerarse para la delimitación de la RE del proyecto.

Consulta pública

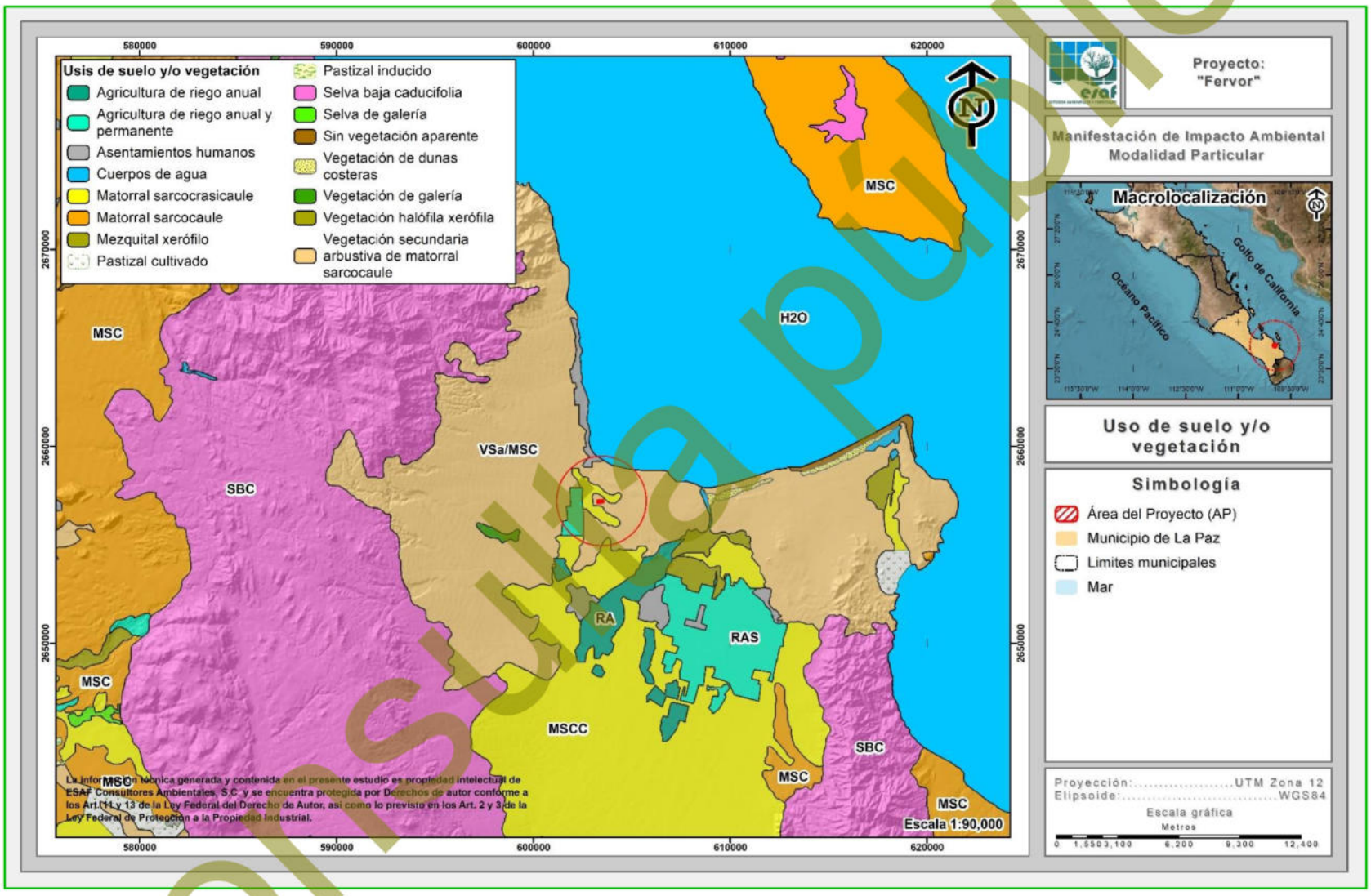


Figura III-2. Uso de suelo y/o vegetación en áreas aledañas al proyecto.

Consulta pública

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

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

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

La experiencia en América Central indica que en la mayoría de los casos es preferible iniciar el manejo de cuencas en unidades hidroterritoriales pequeñas como las subcuencas y microcuencas, sin perder de vista el entorno más amplio que es la

Consulta pública

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

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

Primeramente, se realizó la ubicación del proyecto con respecto a la Región Hidrológica, el cual se encuentra ubicado en la **Región Hidrológica No. 6 (RH-6) denominada Baja California Sureste** con una superficie total de 12,232 km^2 (1,223,200 ha).

Esta Región Hidrológica se constituye por las siguientes cuencas: A (Arroyo Frijol – Arroyo San Bruno), B (Isla Coronados – Bahía de La Paz) y C (**La Paz – Cabo San Lucas**), en donde el proyecto se encuentra inmerso en esta última, la cual comprende una superficie de 6,869.18 km^2 lo que es equivalente a 686,918.096 ha, siendo de esta manera que la cuenca se considera muy grande en comparación con la superficie total del proyecto, por lo que, se optó por realizar una clasificación de la cuenca a nivel de subcuencas, teniendo con esto que el AP queda inmersa en la subcuenca **Las Palmas**, tal y como se presenta en las siguientes figuras.

Consulta pública

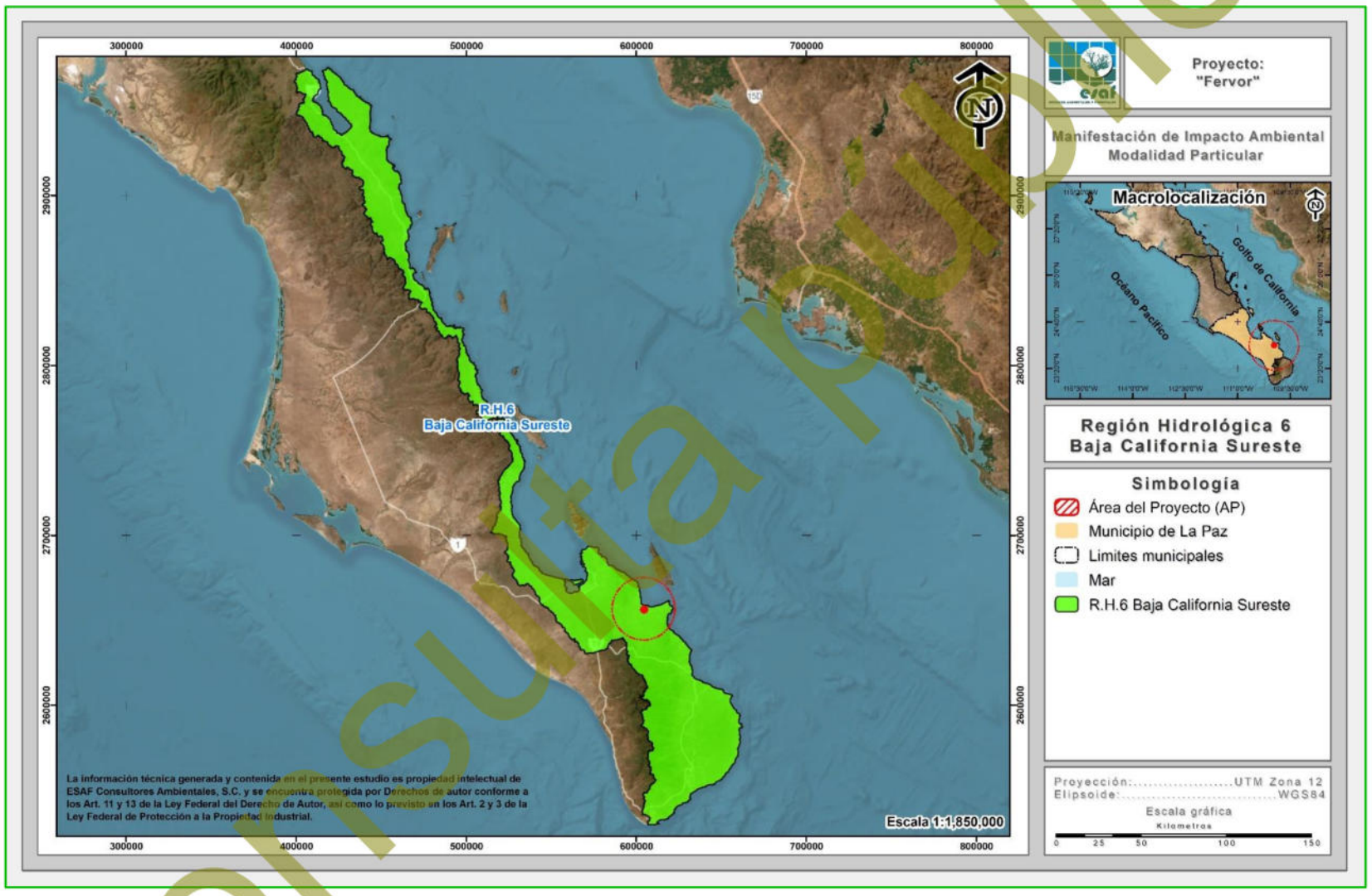


Figura III-3. Ubicación del proyecto con respecto a la Región Hidrológica 6 Baja California Sureste.

Consulta pública

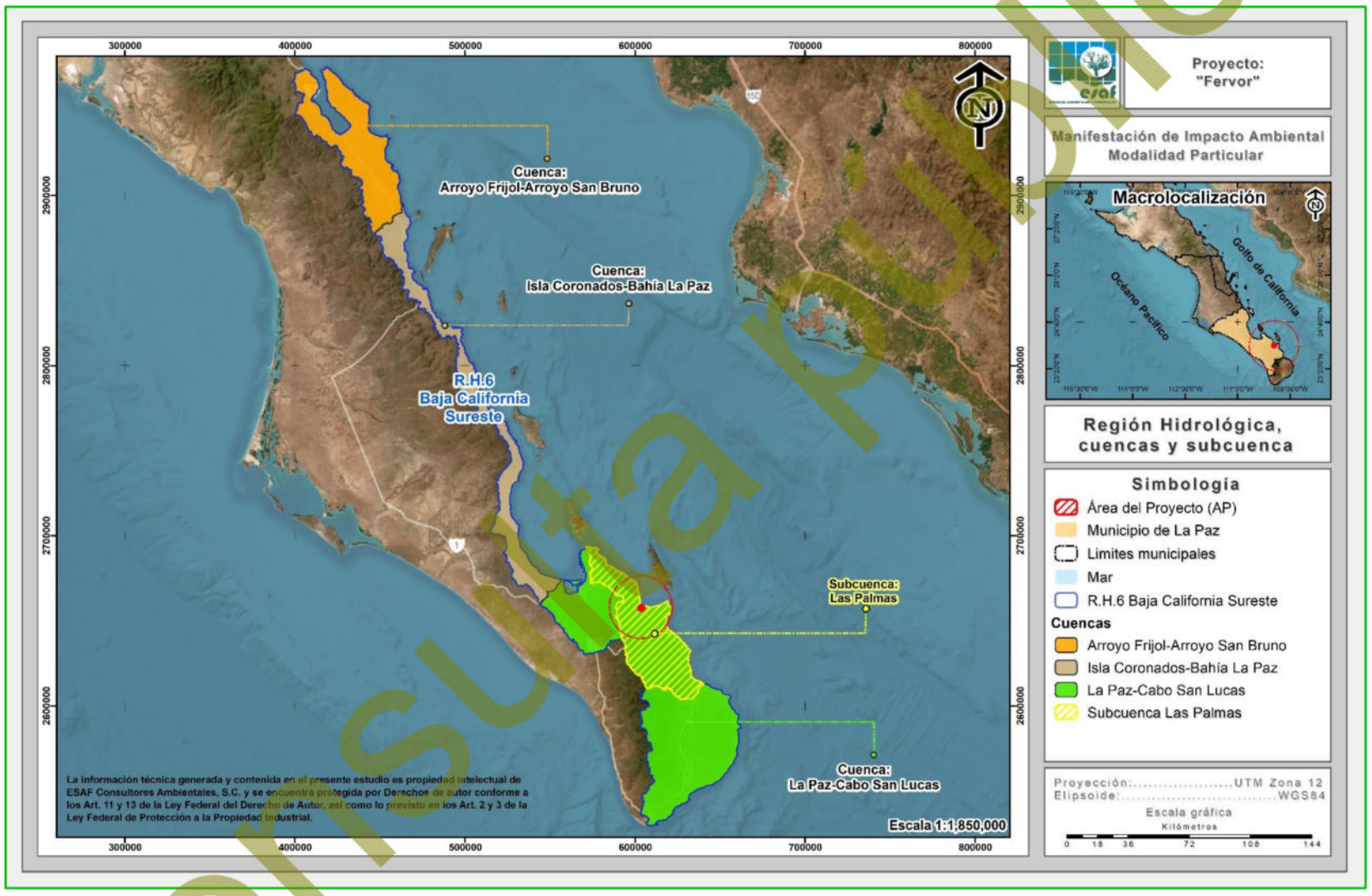


Figura III-4. Ubicación del proyecto con respecto a las cuencas hidrológicas.

Consulta pública

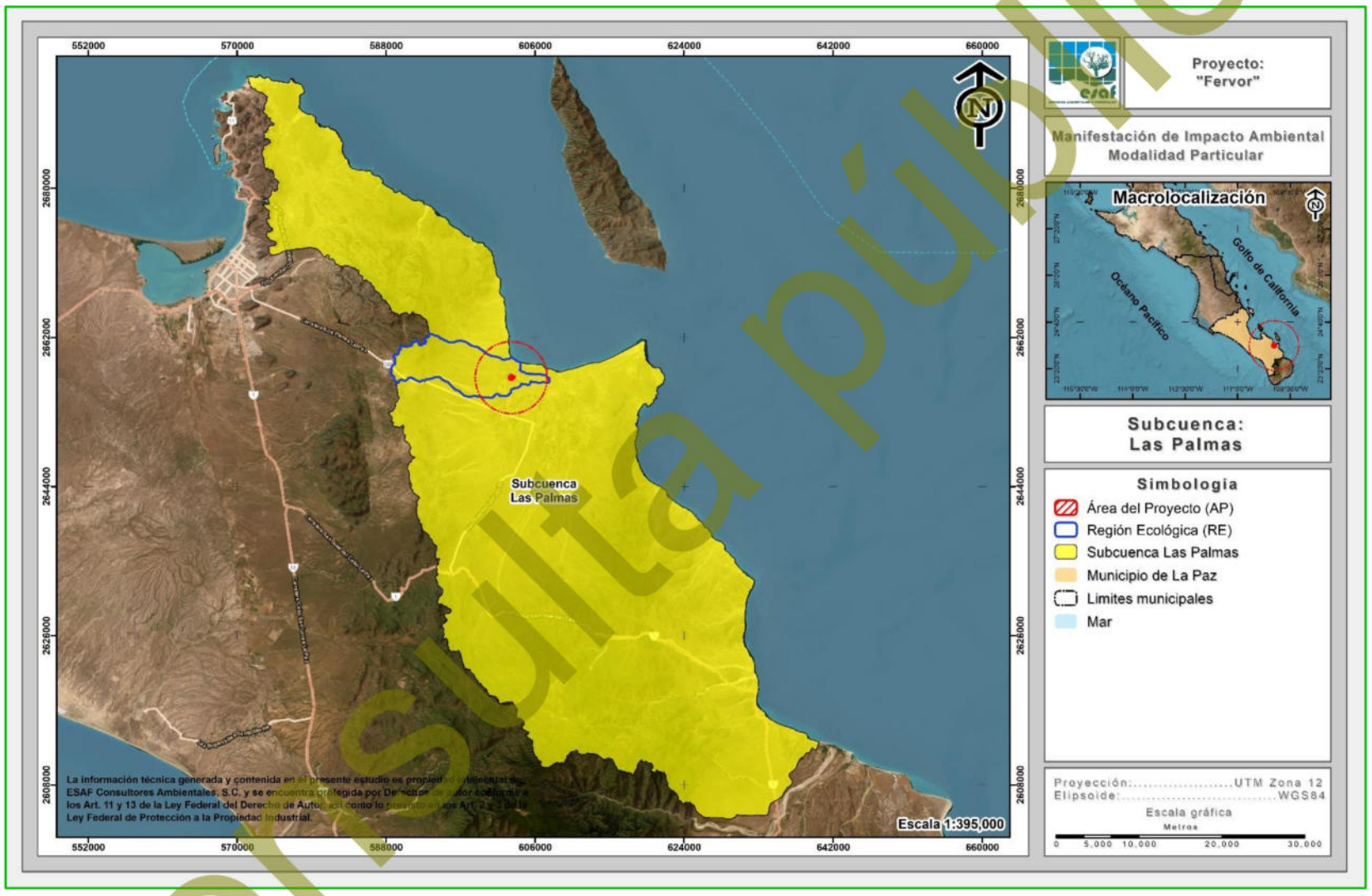


Figura III-5. Ubicación del proyecto con respecto a la subcuenca hidrológica Las Palmas.

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 de la RE 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

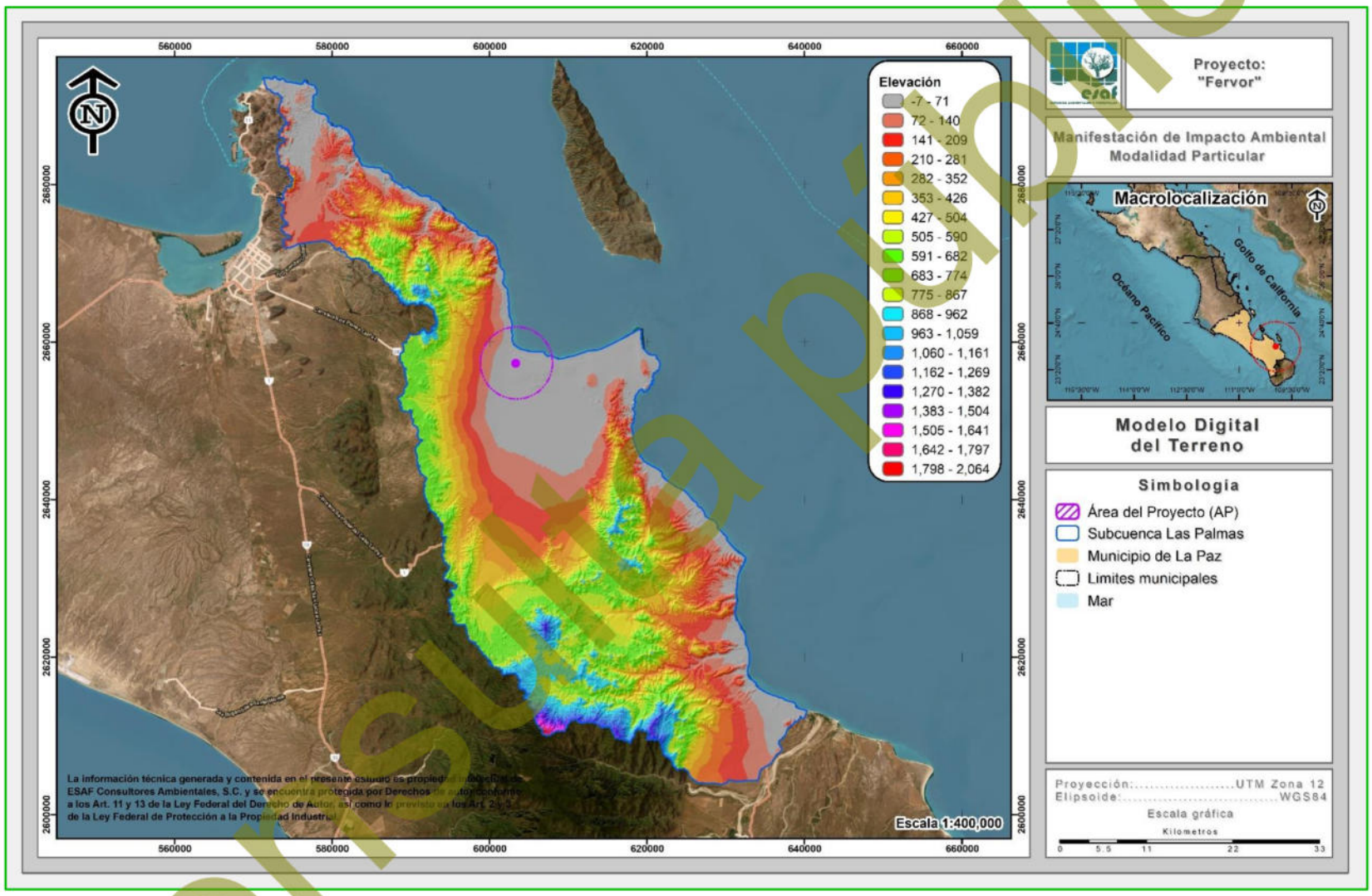


Figura III-6. Modelo digital de elevación de la subcuenca donde se ubica el proyecto.

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 de la RE del proyecto (Figura III-7).

Consulta pública

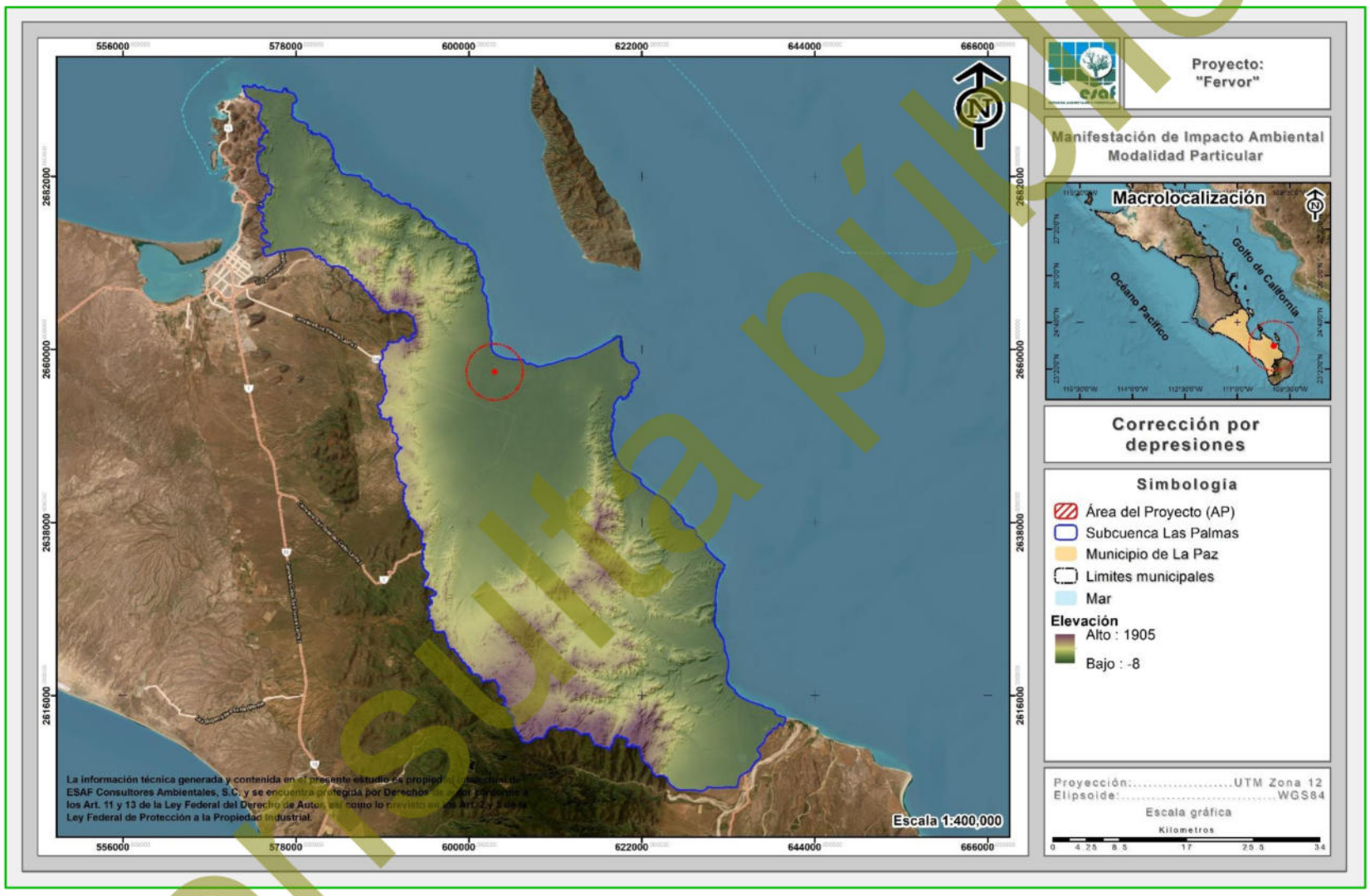


Figura III-7. Corrección por depresiones.

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 III-8).

Consulta pública

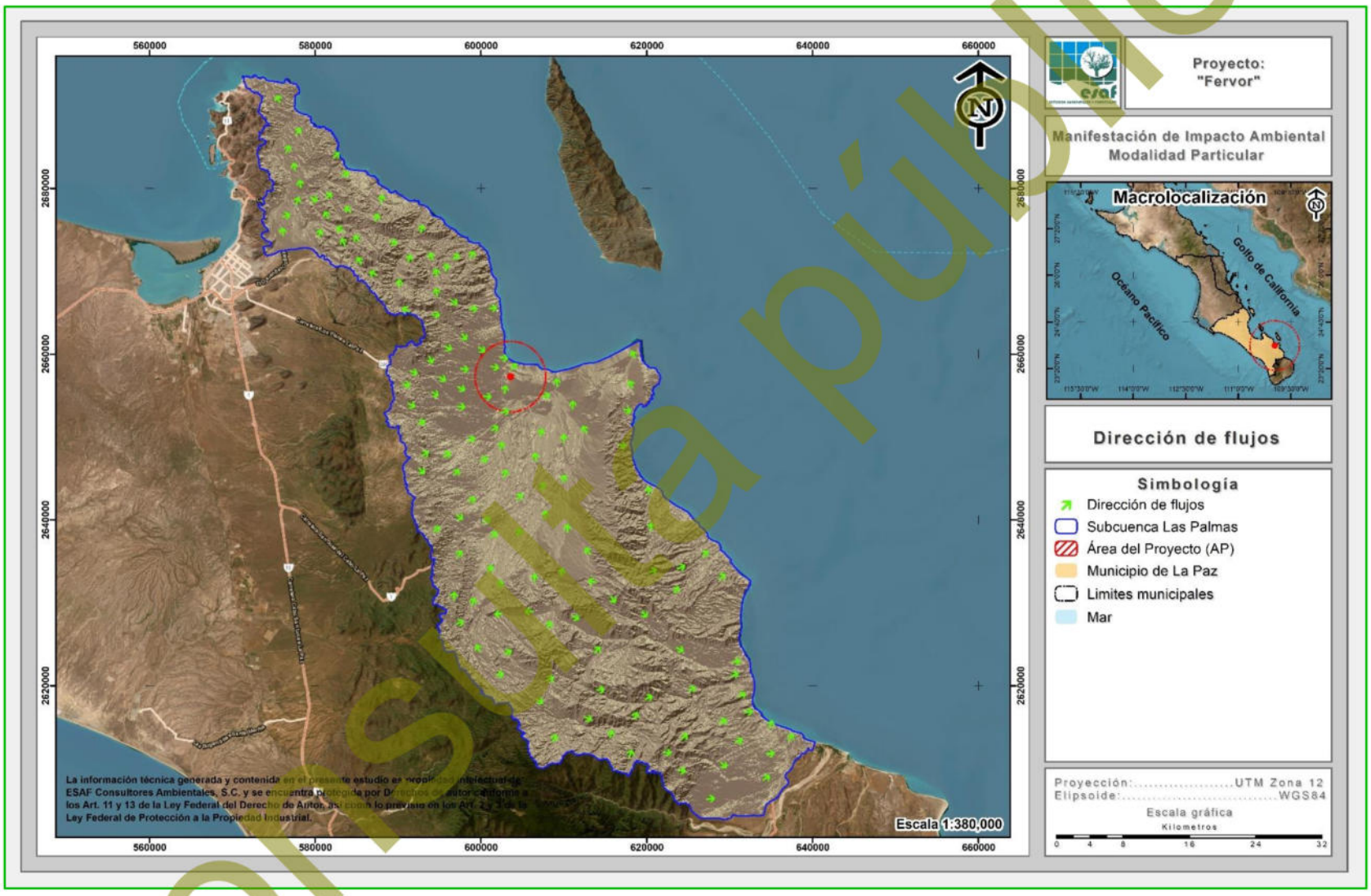


Figura III-8. Cálculo de la dirección de flujos.

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 III-9).

Consulta pública

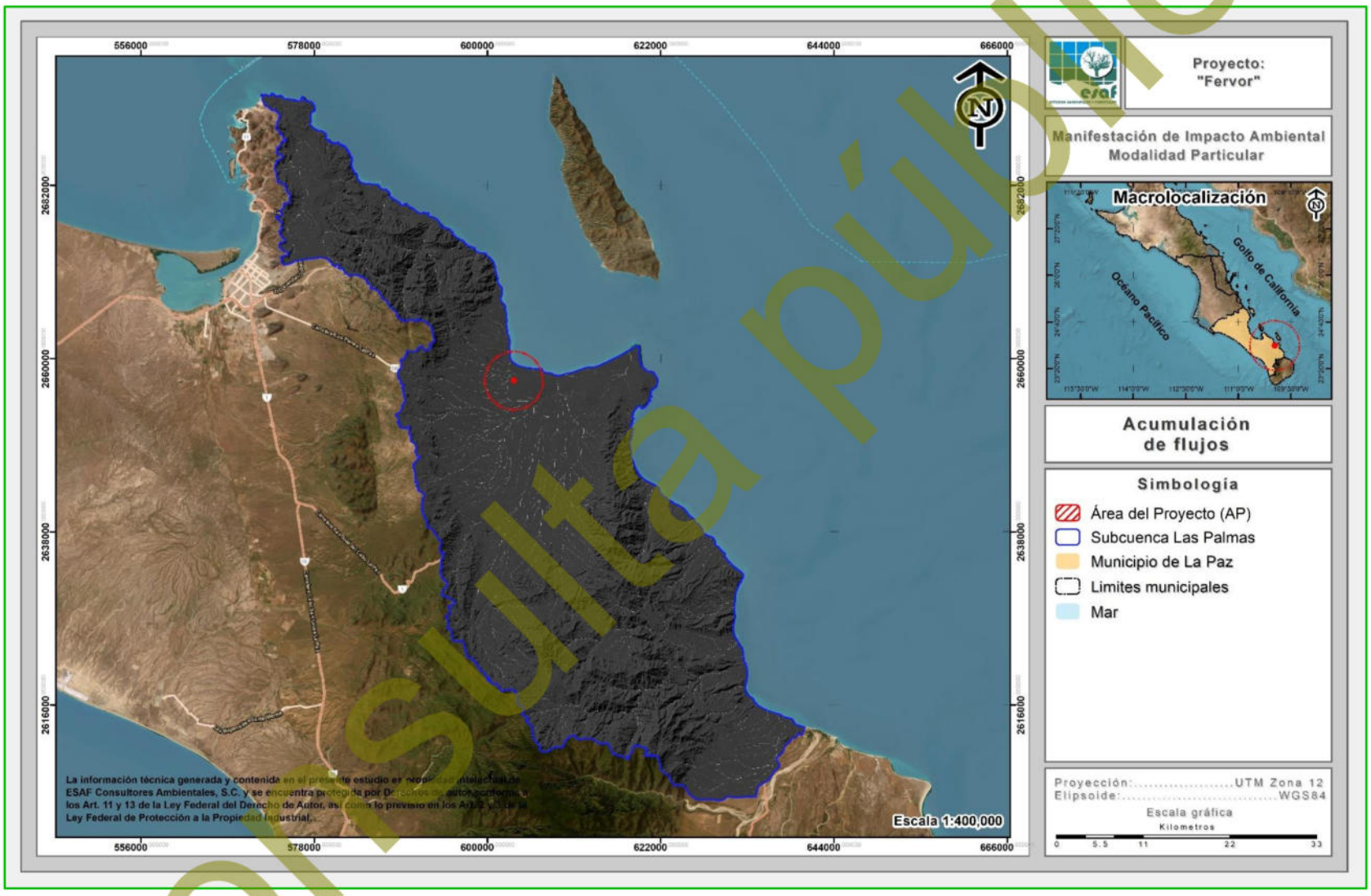


Figura III-9. Acumulación de flujos hidrológicos al interior de la subcuenca donde se ubica el proyecto.

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 III-10).

Consulta pública

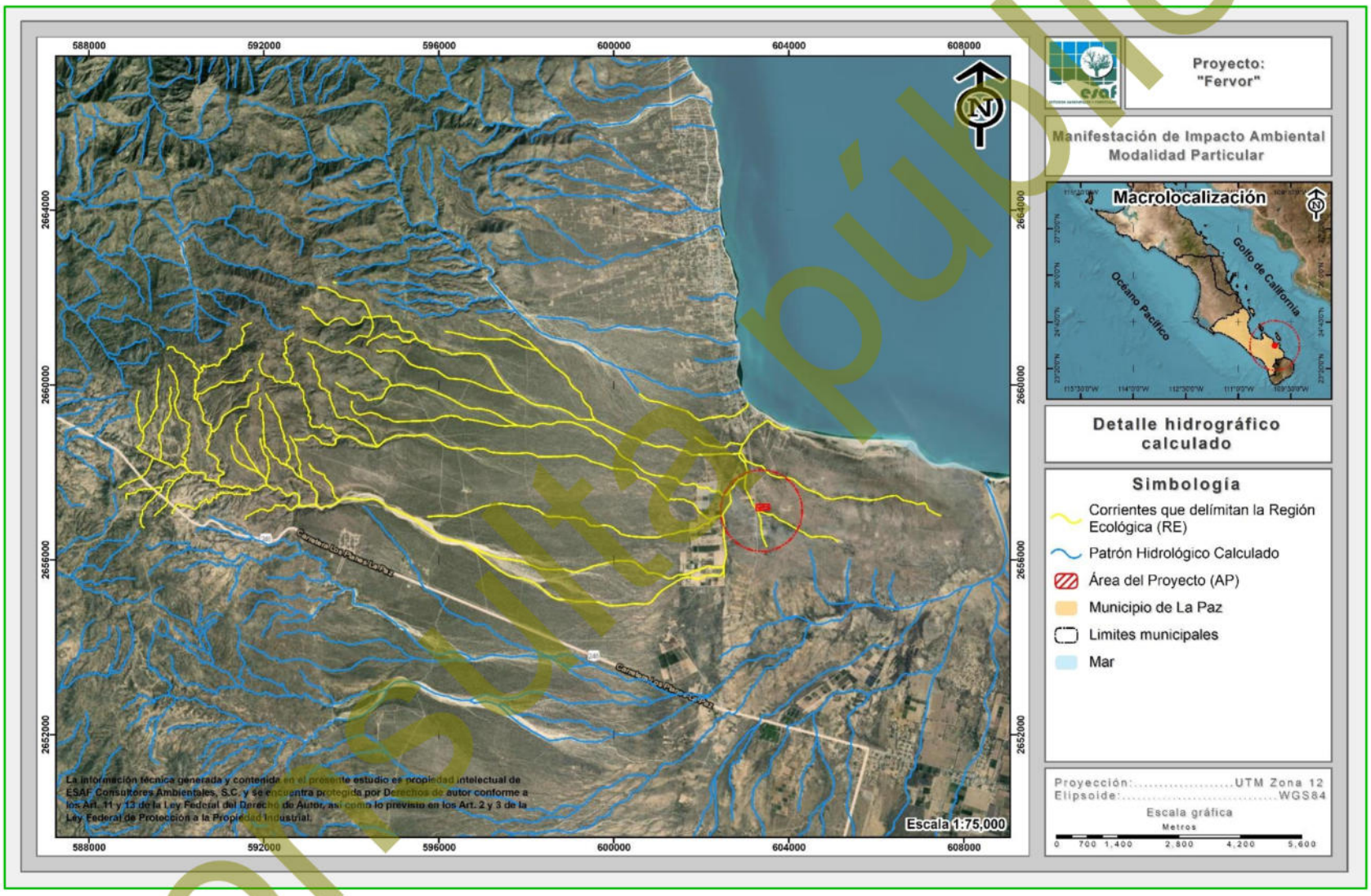


Figura III-10. Presentación del detalle hidrológico calculado.

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 de la Región Ecológica (RE).

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 de la RE.

III.1.3. Presentación de la Región Ecológica (RE)

Como resultado del ejercicio anterior y tomando en cuenta las características topográficas, físicas e hidrológicas (flujo de escurrimientos superficiales) de las superficies en donde se pretende desarrollar el proyecto, se definió la Región Ecológica (RE) del proyecto, con una superficie de **78,205,505.29 m^2 (7,820.551 ha)**, tal como se presenta en la Figura III-11.

En el **Anexo digital D** se presenta en formato Excel, CSV y KMZ la delimitación de la Región Ecológica (RE) definida para el proyecto.

Consulta pública

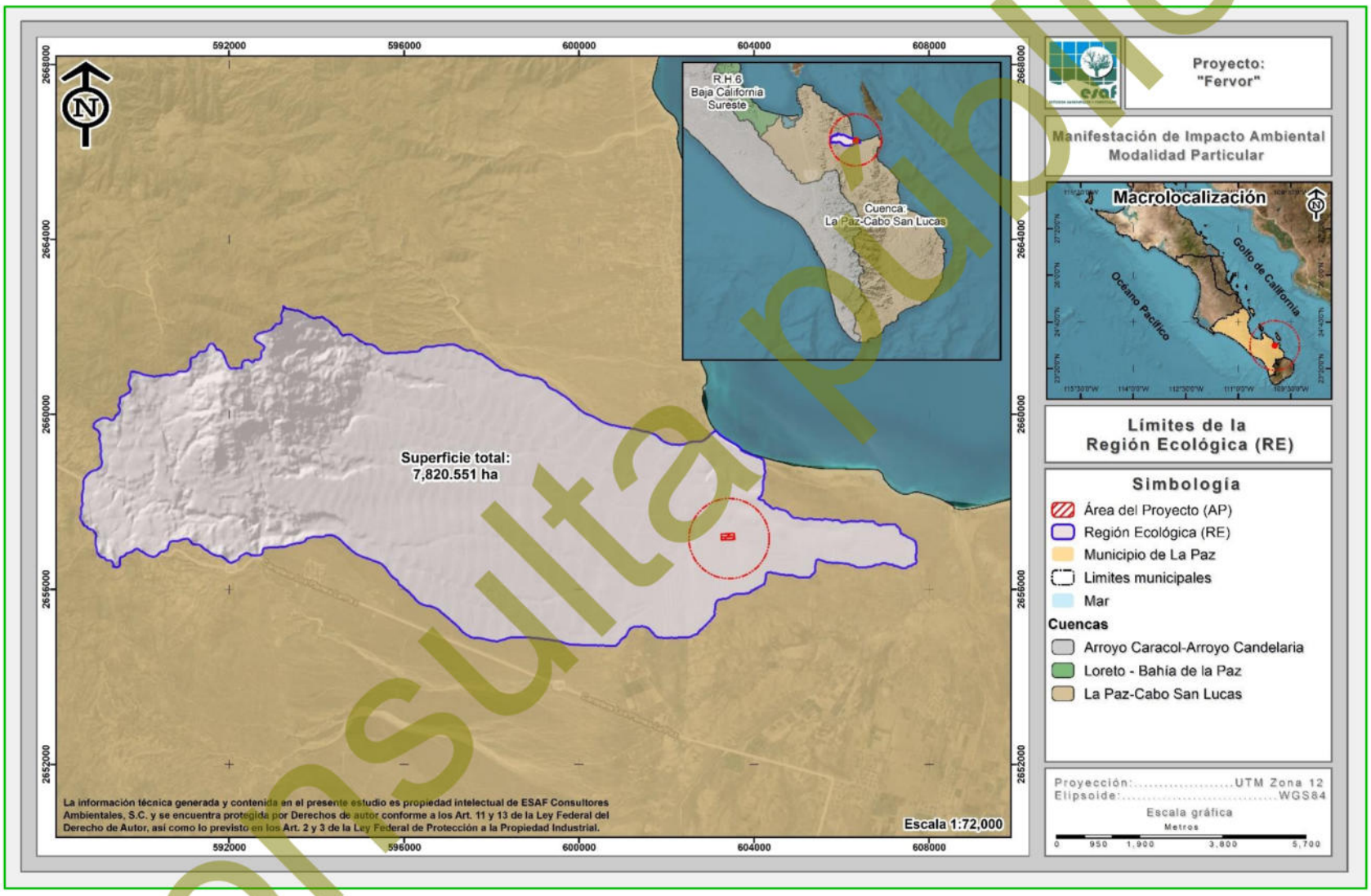


Figura III-11. Ubicación de la Región ecológica (RE) definida para el proyecto.

Consulta pública

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

III.2.1. Medio Biótico

III.2.1.1. Flora silvestre

III.2.1.1.1. Uso de suelo y/o vegetación a nivel Región Ecológica (RE)

III.2.1.1.1.1. 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 de la RE definida para el proyecto, se tomaron en cuenta los siguientes puntos:

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

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

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

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

Consulta pública

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.

III.2.1.1.1.2. Resultados de usos de suelo y/o vegetación a nivel RE

Como resultado de la clasificación del uso de suelo y/o vegetación tenemos que al interior de la superficie de la RE se desarrollan 6 tipos diferentes de usos de suelo y/o vegetación que corresponden a **Matorral sarcocaule** (MSC), **Selva baja caducifolia** (SBC), **Matorral sarcocrasicaule** (MSCC), **Agricultura de riego anual y semipermanente** (RAS), **Vegetación de galería** (VG) y **Asentamientos humanos** (AH), donde, el primero es donde se localiza la superficie del proyecto; a través de la siguiente tabla se muestra la distribución de cada tipo de uso de suelo y/o vegetación que se desarrolla al interior de la superficie de la RE, mientras que, en la figura posterior se muestra la distribución de cada tipo de USV en una imagen satelital.

Tabla III-1. Usos de suelo y/o vegetación que se desarrollan en el RE donde se ubica el proyecto.

No.	Clave	Uso de suelo y/o vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	MSC	Matorral sarcocaule	56,916,131.32	5,691.613	72.78
2	SBC	Selva baja caducifolia	14,984,652.77	1,498.465	19.16
3	MSCC	Matorral sarcocrasicaule	3,053,618.17	305.362	3.90
4	RAS	Agricultura de riego anual y semipermanente	2,005,841.13	200.584	2.56
5	VG	Vegetación de galería	933,476.80	93.348	1.19
6	AH	Asentamientos humanos	311,785.09	31.179	0.40
6	**Totales**		**78,205,505.29**	**7,820.551**	**100.00**

Consulta pública

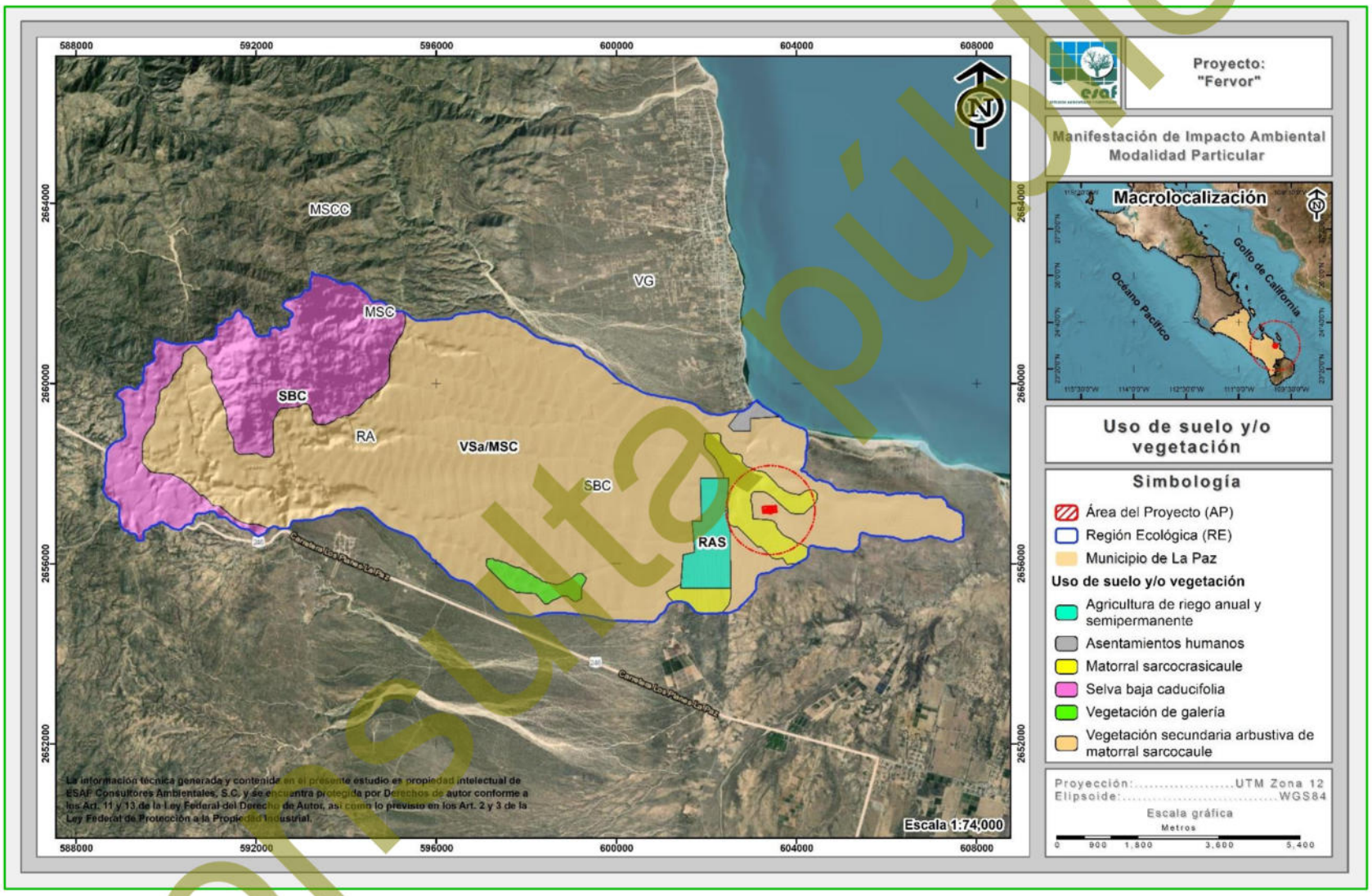


Figura III-12. Tipos de vegetación que se reportan en la RE definida para el proyecto.

Consulta pública

III.2.1.1.1.3. Metodología del muestreo de campo a nivel RE

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 de la RE, 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 RE.

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 Región Ecológica (RE)

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 RE como en la superficie del AP y de esta manera determinar que la diversidad de flora en el RE se mantenga.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 12 R de los 10 sitios de muestreo donde se colectó la información de campo en el Matorral sarcocaule que se desarrolla al interior de la RE, mientras que en la Figura IV-28 se presenta su ubicación geográfica. Además, en el **Anexo digital E** se presenta los sitios de muestreo de la RE en formato Excel, CSV y KMZ.

Consulta pública

Tabla III-2. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación en el Región ecológica (RE).

Sitios de muestreo en la RE		
Sitio	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	604376	2656893
2	604282	2656818
3	604455	2656772
4	604584	2656726
5	604349	2656663
6	604500	2656601
7	604649	2656543
8	604404	2656488
9	604541	2656454
10	604690	2656414

Consulta pública

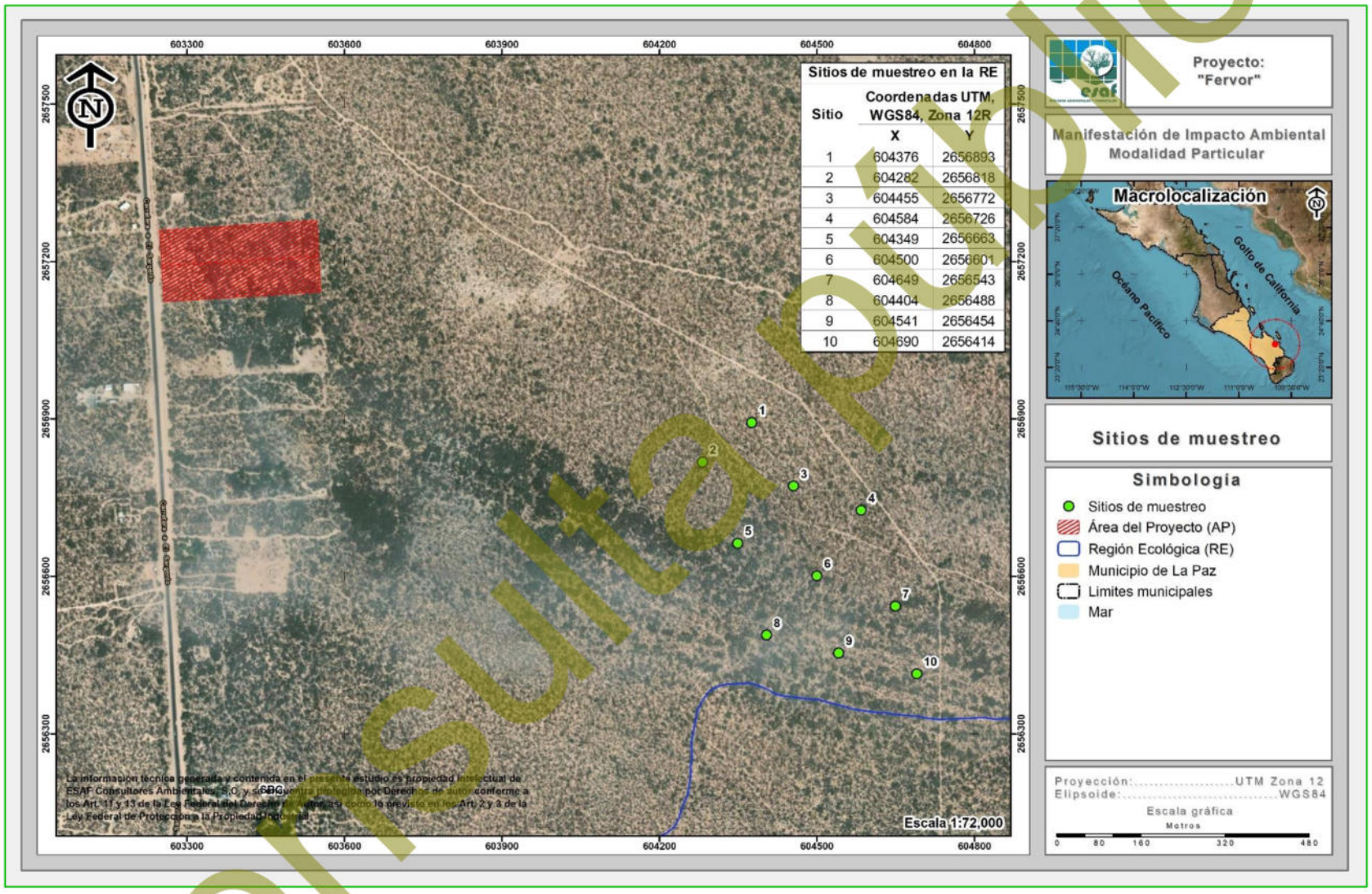


Figura III-13. Sitios de muestreo levantados a nivel Región ecológica (RE).

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 y Art. 89 como lo previsto en los Art 2 y 3 de la Ley Federal de Protección a la Propiedad Industrial.

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.

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

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

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

Consulta pública

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 1,000.00 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) 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, 1994).

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

Consulta pública

Tabla III-3. Intensidad de muestreo utilizado a nivel RE.

No.	Uso de suelo y/o vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	Cantidad de sitios propuestos	Superficie a muestrear (ha)	Intensidad de muestreo
1	Matorral sarcocaule	56,916,131.32	5,691.613	10	1.00	0.02
1	**Total**	**56,916,131.32**	**5,691.613**	**10**	**1.00**	**0.02**

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

Levantamiento de la información

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

La determinación de la ubicación geográfica fue por medio de puntos de control marcados en objetos visibles en el terreno. Para el caso particular de la RE el marcaje se realizó mediante la utilización de pintura en aerosol de color rojo, tomando en cuenta el terreno es pedregoso no fue factible el uso de alguna estaca para la señalización de los sitios.

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

Toma de datos y fotografías. Una vez ubicado y delimitado el sitio, se procedió al levantamiento de la información forestal, anotando los datos en los formatos previamente elaborados.

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

Consulta pública



Marcado físico y delimitación de algunos de los sitios de muestreo.

III.2.1.1.1.4. Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel Región Ecológica (RE)

1. Índice de completitud

Con la intención de obtener un parámetro que nos permita asegurar que, con los sitios de muestreo levantados en la RE 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.

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).

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

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

Tal y como se muestra la siguiente tabla, mediante el análisis de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la RE se obtuvo un índice de completitud del 100.00% para el estrato arbóreo, un 99.32% para el estrato arbustivo, un 100.00% para las plantas crasas y un 100.00% para el estrato herbáceo, por lo tanto, se interpreta que con el levantamiento de los 10 sitios de muestreo en campo son suficientes para demostrar al menos el 99.32% de la riqueza de las especies del estrato arbustivo y del 100.00% del resto de los estratos presentes.

Tabla III-4. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule que se desarrolla en la Región Ecológica.

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	18	0	0	18.00	**100.00**	18	1	2	18.25	**98.63**	**99.32**
Crasas	13	0	0	13.00	**100.00**	13	0	1	13.00	**100.00**	**100.00**
Herbáceas	1	0	0	1.00	**100.00**	1	0	0	1.00	**100.00**	**100.00**

Consulta pública

2. Curvas de acumulación

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

Las curvas de acumulación según diversos autores (Lamas *et al.*, 1991; Soberón & Llorente, 1993; Colwell & Coddington, 1994; Gotelli & Colwell, 2001) 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.

3) Extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona.

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

Consulta pública

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 del Matorral sarcocaule que se desarrolla en la RE 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.

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies para el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la RE y que se verán afectadas por la remoción de vegetación, donde 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.

Resultados

Estrato arbóreo

Derivado del levantamiento de la información florística en los 10 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 es idéntica.

Como se puede apreciar en la siguiente figura, con el levantamiento del primer sitio se obtuvo una riqueza de 5 especies, la riqueza aumentó en el segundo sitio a 6 especies, para el tercer sitio la riqueza aumentó a 7 especies, número que se mantuvo hasta el último sitio de muestreo (sitio 10), por lo que se concluye que con el levantamiento de los 10 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de registrar más especies con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

Consulta pública

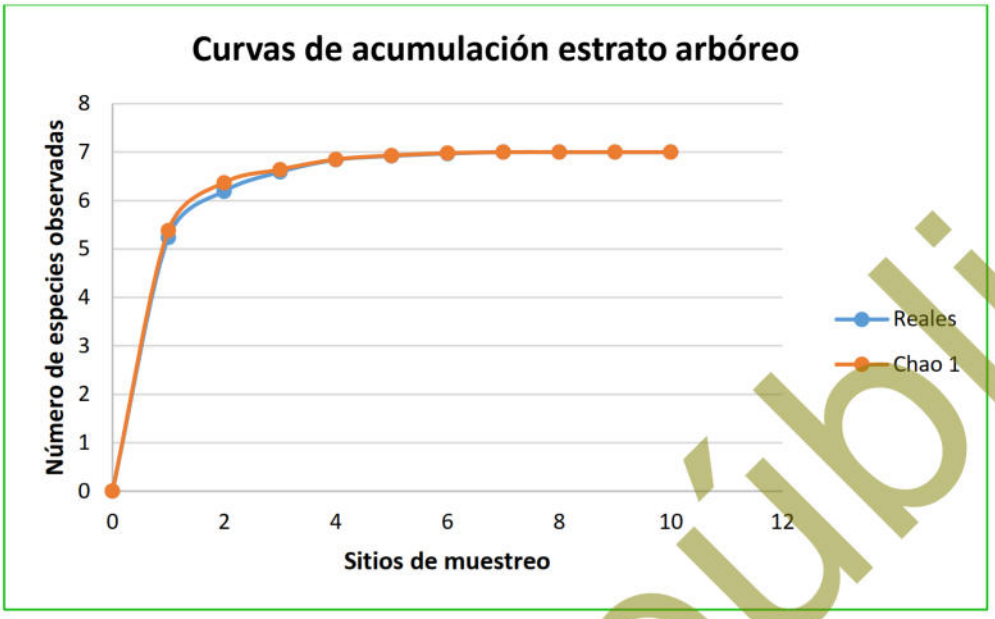


Figura III-14. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo identificadas en la Región Ecológica (RE).

Estrato arbustivo

Derivado del levantamiento de información en los 10 sitios de muestreo en el estrato arbustivo se obtuvo una riqueza de 18 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 18 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea la misma.

Como se aprecia en la siguiente figura, con el levantamiento de información en el primer sitio, se obtuvo una riqueza de 10 especies, la cual aumentó a 14 especies en el segundo sitio, con el levantamiento de información del tercer sitio de muestreo se registró una riqueza 15 especies, misma que aumentó a 16 especies en el cuarto sitio, aumentando a 17 especies para quinto sitio, aumentando por última vez a 18 especies en el séptimo sitio, número que se mantuvo hasta el último sitio de muestreo (sitio 10), por lo que, en caso de levantarse más sitios de muestreo, la probabilidad de obtener más especies es muy baja, por lo que con estos 10 sitios es suficiente para la estimación de la riqueza de especies de este estrato.

Consulta pública

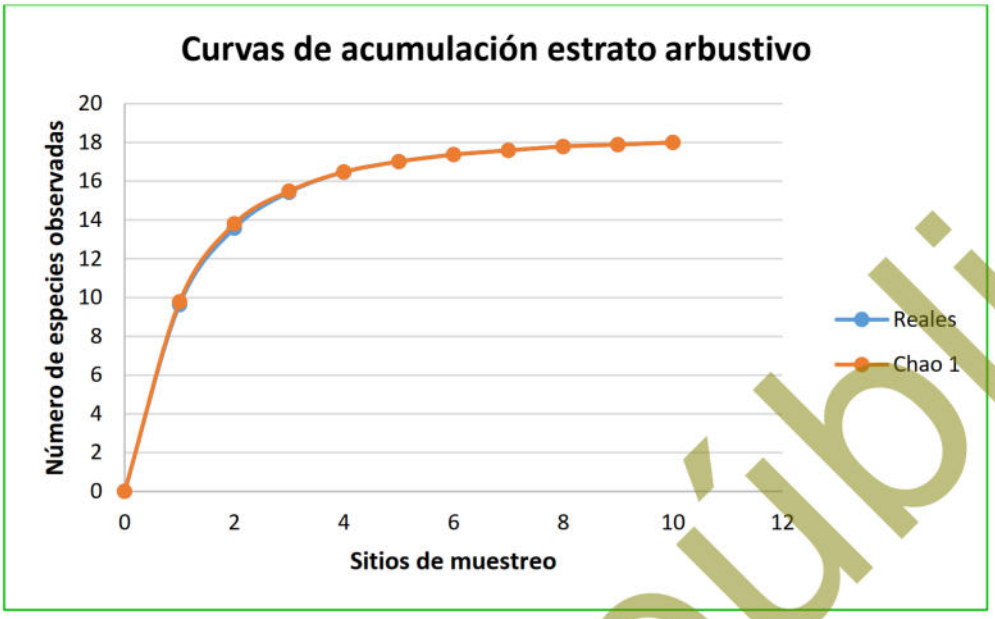


Figura III-15. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo identificadas en la Región Ecológica (RE).

Plantas crasas

Con el levantamiento de información en 10 sitios de muestreo para las plantas crasas se obtuvo una riqueza de 13 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 13 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea la misma.

Como se aprecia en la siguiente figura, con el levantamiento de información del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 7 especies, número que aumentó a 9 especies para el segundo sitio de muestreo, para el tercer sitio la riqueza aumentó a 11 especies, aumentando nuevamente a 12 especies para el cuarto sitio, aumentando por último a 13 especies en el sexto sitio, y siendo esté número el que se mantuvo hasta el último sitio de muestreo (sitio 10), por lo que se consideró que, en caso de levantarse más sitios de muestreo, la probabilidad de obtener más especies es muy baja, por lo que con estos 10 sitios de muestreo es suficiente para la estimación de la riqueza de especies de este estrato.

Consulta pública

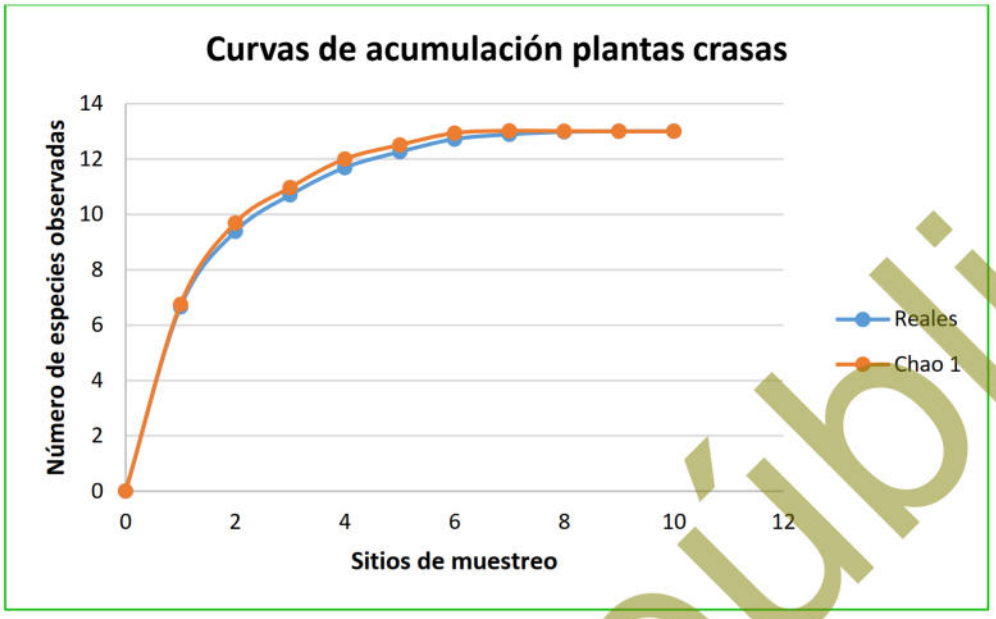


Figura III-16. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas identificadas en la Región Ecológica (RE).

Estrato herbáceo

Finalmente, con el levantamiento de información en los 10 sitios de muestreo para el estrato herbáceo, se obtuvo una riqueza de una especie, por lo tanto, no se pueden elaborar la curva de acumulación para este estrato.

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, 2005), podemos tener las siguientes conclusiones para el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la RE:

1. Para el caso del **estrato arbóreo**, los resultados son idénticos, registrando una riqueza obtenida en campo de 7 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 7 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 10 sitios de muestreo es suficiente para obtener la riqueza

Consulta pública

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

2. Para el **estrato arbustivo**, se obtuvo una riqueza de 18 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 18 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 10 sitios de muestreo es suficiente 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.
3. Para el caso de las **plantas crasas**, se obtuvo una riqueza de 13 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 13 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 10 sitios de muestreo es suficiente 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.
4. Finalmente, para el caso del **estrato herbáceo**, con el levantamiento de información en los 10 sitios de muestreo se obtuvo una riqueza de una especie, por lo tanto, no fue posible calcular la acumulación y en consecuencia tampoco fue posible construir los gráficos de dispersión que permiten analizar la relación entre la variables numéricas de la riqueza obtenida en campo y la obtenida con el análisis logarítmico, asimismo considerando la tendencia del muestreo, 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 10 sitios de muestreo en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la RE, se tiene una muestra representativa de esta asociación vegetal, que pueden ser comparables con ésta misma en la superficie del proyecto, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más sitios de muestreo.

Consulta pública

III.2.1.1.1.5. Atributos ecológicos de la asociación vegetal

Para caracterizar las asociaciones vegetales identificadas se utilizaron los siguientes parámetros ecológicos.

Tabla III-5. 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).	$S_{Chao1} = S_{obs} + \frac{n_1^2}{2n_2}$ Dónde: Sobs= Número de especies registradas. n_1= Especies que solo registran 1 solo individuo. n_2= Especies que registraron 2 individuos.
Índice de Chao2	Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (que sólo aparecen en una muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen compartidas en dos muestras).	$S_{Chao2} = S_{obs} + \frac{n_1^2}{2n_2}$ Dónde: Sobs= Número de especies registradas. n_1= Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo. n_2= Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.
Curvas de acumulación de especies	Las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada.	Aplicación del programa *EstimateS 9.1.0* (Colwell, 2013).

Consulta pública

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
Riqueza de especies	Contabilizada como el número total de taxa registrados en los sitios de muestreo sumado a los identificados durante los recorridos de campo (S).	$S = \frac{Riqueza\ por\ especie}{\sum Riqueza\ total} \times 100$
Densidad absoluta 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 absoluta es el número de individuos de una especie "X" presente en un área determinada, para este caso se consideró al nivel de hectárea tipo. La densidad relativa se refiere a la proporción en número de individuos de una especie con relación al resto, expresada en porcentaje.	$Dr = \frac{Densidad\ por\ especie}{\sum Densidad\ total} \times 100$
Dominancia relativa (Dr)	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 área basal.	$Dr = \frac{Dominancia\ estimada}{Área\ basal\ total} \times 100$
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.	$Fr = \frac{Frec.est.por\ especie}{\sum \text{frecuencia absoluta}} \times 100$
Índice de Valor de importancia (IVI)	Representa la cobertura del área basal de cada especie y su proporción con respecto a la sumatoria de las áreas basales de todas las especies (Lamprecht, 1990), permitiendo	IVI = Abundancia relativa + Frecuencia relativa + Dominancia relativa

Consulta pública

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
	estimar el grado de espacio horizontal que ocupa la especie en el bosque. El IVI revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal (Mostacedo y Fredericksen, 2000), y se obtiene a partir de la suma de la abundancia relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa para cada especie.	
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 fue calculado con los registros de cada especie (riqueza).	$H' = \sum_{i=1}^{S} P_i \, lnP_i$ Dónde: **S=** Número de especies registradas. **N**= Número de todos los individuos de todas las especies. **n_i**= Número de individuos de la especie *i*. **P_i**= Proporción de individuos de la especie *i* respecto al total de individuos $(\frac{n_i}{N})$.
Índice de Pielou (J')	Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Magurran, 1988).	$J' = \frac{H'}{\ln (S)}$ Dónde: **H´=** Índice de Shannon-Wiener. **Ln=** ln (S). **S=** Riqueza total de especies presentes.

Consulta pública

III.2.1.1.1.6. Descripción por uso de suelo y/o vegetación a nivel RE

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

III.2.1.1.1.6.1. 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, 2021).

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, 2021).

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, 2021).

A nivel RE esta asociación ocupa una superficie de 10,942.437 ha que representa el 86.11% de la superficie total de la misma y es esta asociación donde se localiza el presente proyecto.

Consulta pública

Al interior de la RE este tipo de USV se desarrolla ocupando una superficie de 5,691.613 ha, que representa el 72.78% de la superficie total de la misma.

Para realizar la caracterización de este tipo de vegetación que se desarrolla en la RE se realizó una división de las especies de acuerdo a lo siguiente:

- **Estrato arbóreo.** En este estrato fueron consideradas aquellas especies que tienen un crecimiento arbóreo, es decir, que presentan un tallo principal.
- **Estrato arbustivo.** En este estrato se analizaron las especies que tienen un crecimiento en forma de arbustos, es decir, que se ramifican desde la base de su tallo y que no llegan a alcanzar un porte arbóreo.
- **Plantas crasas.** Para este estrato, se realizó un análisis por separado de las especies de las familias Cactaceae.
- **Estrato herbáceo.** Finalmente, en este estrato se agruparon a dos familias: Poaceae y Euphorbiaceae, de las cuales se registraron en los sitios de muestreo.

A continuación, se presentan los datos de riqueza, densidad estimada tipo y relativa, altura, cobertura, IVI, índice de Shannon-Wiener (H') e índice de Pielou (J'), para el Matorral sarcocaule que se desarrolla a nivel RE.

Riqueza

Como resultado del levantamiento de información forestal realizado en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la RE, se obtuvo una riqueza de 39 especies, donde, la familia Cactaceae es la mejor representada con 12 especies (30.77% de la riqueza total), seguida por la familia Euphorbiaceae con 6 especies (15.38% de la riqueza total), a su vez, esta seguida por la familia Fabaceae con 4 especies (10.26% de la riqueza total), misma que le sigue la familia Malvaceae con 3 especies (7.69% de la riqueza total), la cual, es seguida por la familia Burseraceae con 2 especies (5.13% de la riqueza total), mientras que, las 12 familias restantes presentan cada una solo una especie (2.56% de la riqueza total, respectivamente), tal y como se muestra en la

Consulta pública

siguiente tabla.

Tabla III-6. Riqueza de especies identificada en el Matorral sarcocaule que se distribuye en la RE.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	Cactaceae	A	30.77
2	Biznaga de Los Cabos	*Cochemiea capensis*	Cactaceae	Pr	
3	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae		
4	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae		
5	Clavellina	*Cylindropuntia alcahes*	Cactaceae		
6	Cochemia	*Cochemiea poselgeri*	Cactaceae		
7	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	Pr	
8	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae		
9	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	Cactaceae		
10	Viejito	*Cochemiea armillata*	Cactaceae		
11	Viejito dioica	*Cochemiea dioica*	Cactaceae		
12	Viejito schumannii	*Cochemiea schumannii*	Cactaceae		
13	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	Euphorbiaceae		15.38
14	Liga	*Euphorbia californica*	Euphorbiaceae		
15	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae		
16	Magdalena	*Euphorbia magdalenae*	Euphorbiaceae		
17	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae		
18	Pimientilla	*Adelia brandegeei*	Euphorbiaceae		
19	Mezquite	*Neltuma articulata*	Fabaceae		10.26
20	Palo estaca	*Caesalpinia arenosa*	Fabaceae		
21	Palo verde	*Parkinsonia florida*	Fabaceae		
22	Uña de gato	*Olneya tesota*	Fabaceae	Pr	
23	Malvarrosa	*Melochia tomentosa*	Malvaceae		7.69
24	Rama ceniza	*Abutilon californicum*	Malvaceae		
25	Tulipán del desierto	*Hibiscus denudatus*	Malvaceae		
26	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae		5.13
27	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burseraceae		
28	Rama parda	*Ruellia californica*	Acanthaceae		2.56
29	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae		2.56
30	Lechuguilla	*Agave datylio*	Asparagaceae		2.56
31	Incienso	*Encelia farinosa*	Asteraceae		2.56
32	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	Capparaceae		2.56
33	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae		2.56
34	Mezquitillo	*Krameria paucifolia*	Krameriaceae		2.56
35	Salvia	*Condea laniflora*	Lamiaceae		2.56
36	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*	Poaceae		2.56

Consulta Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
37	Palo colorado	*Colubrina viridis*	Rhamnaceae		2.56
38	Amargoso	*Castela peninsularis*	Simaroubaceae		2.56
39	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae		2.56
39	**Total**				**100.00**

En las siguientes fotografías se muestran algunos de los ejemplares de flora silvestre registrados en el Matorral sarcocaule que se desarrolla al interior de la RE definida para el proyecto.



Fotografía 1. Individuo de *Stenocereus gummosus* (Pitaya agria).



Fotografía 2. Individuo de *Jatropha cinerea* (Lomboy).



Fotografía 3. Individuo de *Pachycereus pringlei* (Cardón).



Fotografía 4. Individuo de *Stenocereus thurberi* (Pitaya dulce).

Consulta Pública

Especies enlistadas en alguna categoría de protección

NOM-059-SEMARNAT-2010

Para determinar si alguna de las especies de flora silvestre registradas en la RE 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 silvestre, se consultó dicho listado, así como su MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010 (Actualizada el día 14 de noviembre de 2019).

Como resultado de la consulta realizada se obtuvo que, de las 39 especies de flora silvestre registradas en el Matorral sarcocaule, solamente cuatro se encuentran en dicha norma, siendo, una en la categoría de Amenazadas (A) y tres en la categoría de Protección especial (Pr), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla III-7. Relación de especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se registraron en la RE.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	Cactaceae	A
2	Biznaga de Los Cabos	*Cochemiea capensis*	Cactaceae	Pr
3	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	Pr
4	Uña de gato	*Olneya tesota*	Fabaceae	Pr

Densidad estimada tipo (ind/ha) 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 327 ind/ha, donde, las especies más abundantes son *Jatropha cinerea* con 139 ind/ha (densidad relativa – Dr de 42.51%), *Bursera microphylla* con 70 ind/ha (densidad relativa – Dr de 21.41%) y *Olneya tesota* con 68 ind/ha (densidad relativa – Dr de 20.80%).

Consulta pública

Estrato arbustivo

En el estrato arbustivo se obtuvo una densidad estimada tipo de 1,192 ind/ha, donde, las especies más abundantes son *Ruellia californica* con 241 ind/ha (densidad relativa – Dr de 20.22%), *Hibiscus denudatus* con 240 ind/ha (densidad relativa – Dr de 20.13%), *Jatropha cuneata* con 118 ind/ha (densidad relativa – Dr de 9.90%), *Melochia tomentosa* con 110 ind/ha (densidad relativa – Dr de 9.23%) y *Encelia farinosa* con 100 ind/ha (densidad relativa – Dr de 8.39%).

Plantas crasas

En lo que respecta a las plantas crasas, se obtuvo una densidad estimada tipo de 373 ind/ha, donde, las especies más abundantes son *Cylindropuntia cholla* con 140 ind/ha (densidad relativa – Dr de 37.53%) y *Pachycereus pringlei* con 84 ind/ha (densidad relativa – Dr de 22.52%).

Estrato herbáceo

Finalmente, en el estrato herbáceo se obtuvo una densidad estimada tipo de 67,000 ind/ha por la única especie *Bouteloua barbata* con densidad relativa – Dr de 100.00%.

En la siguiente tabla se muestran los resultados completos de abundancia para cada uno de los estratos anteriormente descritos.

Consulta pública

Tabla III-8. Densidad estimada tipo y relativa registrada en el Matorral sarcocaule, que se distribuye en la RE, para los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y estrato herbáceo.

No.	Nombre común	Nombre científico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Individuos totales contabilizados (10,000 m²)	Densidad estimada tipo (Ind/ha)	Densidad Relativa (%)
Estrato arbóreo															
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	6	11	5	22	28	12	4	15	12	24	139	139	42.51
2	Torote colorado	*Bursera microphylla*	7	12	8	10	3	4	6	5	5	10	70	70	21.41
3	Uña de gato	*Olneya tesota*	2	4	6	2	12	11	10	11	5	5	68	68	20.80
4	Copal	*Bursera hindsiana*	8	1	3		2		3	2		1	20	20	6.12
5	Mezquite	*Neltuma articulata*	1	1	1	1	2	2	3	2			13	13	3.98
6	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	4	4		3			1			2	14	14	4.28
7	Palo verde	*Parkinsonia florida*				1					1	1	3	3	0.92
7	**Total**		**28**	**33**	**23**	**39**	**47**	**29**	**27**	**35**	**23**	**43**	**327**	**327**	**100.00**
Estrato arbustivo															
1	Rama parda	*Ruellia californica*	30	45	40	30		21	45			30	241	241	20.22
2	Tulipán del desierto	*Hibiscus denudatus*	60				40	40	30	70			240	240	20.13
3	Matacora	*Jatropha cuneata*	26	18	18	15	11	11			8	11	118	118	9.90
4	Malvarrosa	*Melochia tomentosa*		19		10		21	15	15	15	15	110	110	9.23
5	Incienso	*Encelia farinosa*	4	5			5	5		34	30	17	100	100	8.39
6	Rama ceniza	*Abutilon californicum*	5	8	5	5	5	5	5	5	33	6	82	82	6.88
7	Liga	*Euphorbia californica*						12		8	22	17	59	59	4.95
8	Mariola	*Solanum hindsianum*	28	3	15	8							54	54	4.53
9	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	5	2	8	7	4	2	2	2		2	34	34	2.85
10	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	12	11		3					3	4	33	33	2.77
11	Palo estaca	*Caesalpinia arenosa*	9	1	4				3		1	4	22	22	1.85
12	Mezquitillo	*Krameria paucifolia*	1	3			2	1	6	1		6	20	20	1.68
13	Palo colorado	*Colubrina viridis*		12			7						19	19	1.59
14	Pimientilla	*Adelia brandegeei*	2	1			1	5	3	2	1	2	17	17	1.43
15	Salvia	*Condea laniflora*	12										12	12	1.01
16	Magdalena	*Euphorbia magdalenae*									3	10	13	13	1.09
17	Amargoso	*Castela peninsularis*	2	1	1	3					2		9	9	0.76
18	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*				1				3	2	3	9	9	0.76

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Individuos totales contabilizados (10,000 m²)	Densidad estimada tipo (Ind/ha)	Densidad Relativa (%)
18	**Total**		**196**	**129**	**91**	**82**	**75**	**123**	**109**	**140**	**120**	**127**	**1,192**	**1,192**	**100.00**
Plantas crasas															
1	Choya	*Cylindropuntia cholla*	11		28	14	3	8	5	47	13	11	140	140	37.53
2	Cardón	*Pachycereus pringlei*		3	6	7	9	9	16	8	15	11	84	84	22.52
3	Biznaga de Los Cabos	*Cochemiea capensis*			4	8		2	1	1	3	1	20	20	5.36
4	Lechuguilla	*Agave datylio*		3			3	4		20			30	30	8.04
5	Viejito	*Cochemiea armillata*			5			5		8			18	18	4.83
6	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	3	5		2	3			2	2	5	22	22	5.90
7	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	1	2		2	2	3		2	2	2	16	16	4.29
8	Viejito schumannii	*Cochemiea schumannii*		3			4			1	5		13	13	3.49
9	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*			1	1					2		4	4	1.07
10	Cochemia	*Cochemiea poselgeri*					2				1	1	4	4	1.07
11	Viejito dioica	*Cochemiea dioica*					3	2				2	7	7	1.88
12	Clavellina	*Cylindropuntia alcahes*			4							1	5	5	1.34
13	Garambullo	*Lophocereus schottii*		2			3			2	2	1	10	10	2.68
13	**Total**		**15**	**18**	**48**	**34**	**32**	**33**	**22**	**91**	**45**	**35**	**373**	**373**	**100.00**
Estrato herbáceo															
1	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*		6	9	9	6	10	6	5	10	6	67	67,000	100.00
1	**Total**		**0**	**6**	**9**	**9**	**6**	**10**	**6**	**5**	**10**	**6**	**67**	**67,000**	**100.00**

Consulta pública

Dominancia

Estrato arbóreo

En lo que respecta a dominancia en altura; de las 7 especies registradas, las más dominantes son *Olneya tesota* con una altura promedio de 2.95 m y una cobertura de 8.72 m^2, *Bursera microphylla* con una altura promedio de 2.55 m y una cobertura de 3.13 m^2 y *Bursera hindsiana* con una altura promedio de 2.31 m y una cobertura de 1.94 m^2.

Estrato arbustivo

Para el caso del estrato arbustivo, de las 18 especies registradas, las más dominantes son *Adelia brandegeei* con una altura promedio de 2.46 m y una cobertura de 1.27 m^2 y *Colubrina viridis* con una altura promedio de 2.10 m y una cobertura de 1.61 m^2.

Plantas crasas

Para el caso de las plantas crasas, de las 13 especies registradas, las más dominantes son *Pachycereus pringlei* con una altura promedio de 2.63 m y una cobertura de 0.39 m^2 y de *Stenocereus thurberi* con una altura promedio de 1.64 m y una cobertura de 1.42 m^2.

Estrato herbáceo

Finalmente, en el estrato herbáceo la única especie registrada (*Bouteloua barbata*) presenta una altura promedio de 0.10 m y una cobertura de 0.01 m^2.

En la siguiente tabla se muestran los resultados completos de dominancia para cada uno de los estratos anteriormente descritos.

Consulta pública

Tabla III-9. Altura y cobertura estimadas por especie y por estrato registrada en el Matorral sarcocaule que se distribuye en la RE.

No.	Nombre común	Nombre científico	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
Estrato arbóreo				
1	Uña de gato	*Olneya tesota*	2.95	8.72
2	Torote colorado	*Bursera microphylla*	2.55	3.13
3	Copal	*Bursera hindsiana*	2.31	1.94
4	Palo verde	*Parkinsonia florida*	2.27	4.34
5	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	2.22	2.80
6	Lomboy	*Jatropha cinerea*	2.19	1.25
7	Mezquite	*Neltuma articulata*	2.01	1.82
Estrato arbustivo				
1	Pimientilla	*Adelia brandegeei*	2.46	1.27
2	Palo colorado	*Colubrina viridis*	2.10	1.61
3	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	2.04	1.44
4	Palo estaca	*Caesalpinia arenosa*	1.92	0.89
5	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	1.70	1.80
6	Mariola	*Solanum hindsianum*	1.39	0.68
7	Matacora	*Jatropha cuneata*	1.38	0.73
8	Malvarrosa	*Melochia tomentosa*	1.26	0.62
9	Amargoso	*Castela peninsularis*	1.21	1.04
10	Rama ceniza	*Abutilon californicum*	1.02	0.21
11	Salvia	*Condea lanifiora*	1.01	0.56
12	Rama parda	*Ruellia californica*	0.85	0.55
13	Liga	*Euphorbia californica*	0.77	0.17
14	Incienso	*Encelia farinosa*	0.71	0.42
15	Mezquitillo	*Krameria paucifolia*	0.69	1.06
16	Tulipán del desierto	*Hibiscus denudatus*	0.55	0.19
17	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	0.51	0.16
18	Magdalena	*Euphorbia magdalenae*	0.50	0.33
Plantas crasas				
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*	2.63	0.39
2	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	1.64	1.42
3	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	1.57	3.33
4	Choya	*Cylindropuntia cholla*	1.19	0.43
5	Garambullo	*Lophocereus schottii*	1.08	0.22
6	Clavellina	*Cylindropuntia alcahes*	0.42	0.13
7	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	0.36	0.07
8	Lechuguilla	*Agave datylio*	0.26	0.07
9	Cochemia	*Cochemiea poselgeri*	0.14	0.11
10	Biznaga de Los Cabos	*Cochemiea capensis*	0.08	0.01

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
11	Viejito schumannii	*Cochemiea schumannii*	0.06	0.01
12	Viejito dioica	*Cochemiea dioica*	0.06	0.00
13	Viejito	*Cochemiea armillata*	0.05	0.00
Estrato herbáceo				
1	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*	0.10	0.01

Índice de valor de importancia (IVI)

El índice de valor de importancia es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El Índice de Valor de Importancia (IVI) es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. El IVI es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

Para obtener el IVI, es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del IVI debe ser igual a 300.00 (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

Con base en el levantamiento de la información de campo, mediante el cálculo de la Densidad Relativa, Frecuencia Relativa y Coeficiente Simple de Dominancia (usando la cobertura para obtener este último), se estimó el IVI para las especies encontradas en la asociación vegetal en cuestión; obteniendo los siguientes resultados:

Estrato arbóreo

En el estrato arbóreo, de las 7 especies registradas, las que presentan mayor IVI son *Olneya tesota* con 76.00, *Jatropha cinerea* con 66.57, y *Bursera microphylla* con 53.34.

Consulta pública

Estrato arbustivo

En el estrato arbustivo, de las 18 especies registradas, las que presentan mayor IVI son *Ruellia californica* con 31.13, *Hibiscus denudatus* con 26.47, y *Jatropha cuneata* con 23.11.

Plantas crasas

Para el caso de las plantas crasas, de las 13 especies registradas, las que presentan mayor IVI son *Stenocereus gummosus* con 70.10, *Cylindropuntia cholla* con 57.95 y *Pachycereus pringlei* con 42.21.

Estrato herbáceo

Finalmente, en el estrato herbáceo la única especie registrada (*Bouteloua barbata*) presenta su IVI de 300.00.

En la siguiente tabla se muestran los resultados completos de IVI para cada uno de los estratos anteriormente descritos.

Tabla III-10. IVI estimado por especie y estrato del Matorral sarcocaule que se desarrolla en la RE.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de Valor de Importancia (IVI)
Estrato arbóreo						
1	Uña de gato	*Olneya tesota*	20.80	36.33	18.87	76.00
2	Lomboy	*Jatropha cinerea*	42.51	5.19	18.87	66.57
3	Torote colorado	*Bursera microphylla*	21.41	13.06	18.87	53.34
4	Copal	*Bursera hindsiana*	6.12	8.10	13.21	27.42
5	Mezquite	*Neltuma articulata*	3.98	7.57	15.09	26.64
6	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	4.28	11.66	9.43	25.38
7	Palo verde	*Parkinsonia florida*	0.92	18.08	5.66	24.66
7	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Estrato arbustivo						
1	Rama parda	*Ruellia californica*	20.22	3.99	6.93	31.13
2	Tulipán del desierto	*Hibiscus denudatus*	20.13	1.38	4.95	26.47
3	Matacora	*Jatropha cuneata*	9.90	5.29	7.92	23.11
4	Malvarrosa	*Melochia tomentosa*	9.23	4.53	6.93	20.69

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de Valor de Importancia (IVI)
5	Pimientilla	*Adelia brandegeei*	1.43	9.25	7.92	18.60
6	Incienso	*Encelia farinosa*	8.39	3.07	6.93	18.39
7	Rama ceniza	*Abutilon californicum*	6.88	1.53	9.90	18.31
8	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	2.77	10.52	4.95	18.23
9	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	0.76	13.08	3.96	17.80
10	Mezquitillo	*Krameria paucifolia*	1.68	7.75	6.93	16.36
11	Palo colorado	*Colubrina viridis*	1.59	11.71	1.98	15.28
12	Palo estaca	*Caesalpinia arenosa*	1.85	6.47	5.94	14.26
13	Mariola	*Solanum hindsianum*	4.53	4.96	3.96	13.45
14	Amargoso	*Castela peninsularis*	0.76	7.56	4.95	13.27
15	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	2.85	1.19	8.91	12.95
16	Liga	*Euphorbia californica*	4.95	1.24	3.96	10.15
17	Salvia	*Condea laniflora*	1.01	4.05	0.99	6.05
18	Magdalena	*Euphorbia magdalenae*	1.09	2.42	1.98	5.49
18	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
		Plantas crasas				
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	5.90	53.75	10.45	70.10
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*	37.53	6.99	13.43	57.95
3	Cardón	*Pachycereus pringlei*	22.52	6.26	13.43	42.21
4	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	4.29	22.86	11.94	39.09
5	Biznaga de Los Cabos	*Cochemiea capensis*	5.36	0.23	10.45	16.04
6	Lechuguilla	*Agave datylio*	8.04	1.06	5.97	15.07
7	Garambullo	*Lophocereus schottii*	2.68	3.59	7.46	13.74
8	Viejito schumannii	*Cochemiea schumannii*	3.49	0.15	5.97	9.60
9	Viejito	*Cochemiea armillata*	4.83	0.02	4.48	9.32
10	Cochemia	*Cochemiea poselgeri*	1.07	1.78	4.48	7.33
11	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	1.07	1.16	4.48	6.71
12	Clavellina	*Cylindropuntia alcahes*	1.34	2.09	2.99	6.42
13	Viejito dioica	*Cochemiea dioica*	1.88	0.06	4.48	6.41
13	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de Valor de Importancia (IVI)
Estrato herbáceo						
1	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*	100.00	100.00	100.00	300.00
1	**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).

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

$$H' = \sum pi/Ln(pi)$$

Donde: p es la proporción relativa de las i especies.

De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.50, el área evaluada es considerada de diversidad baja, en tanto que los valores mayores a 1.50 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

Consulta pública

las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Magurran, 1988).

Los resultados se presentan a continuación.

Índice de diversidad (H')

Para el caso del **estrato arbóreo**, se obtuvo un H' de 1.50; para el **estrato arbustivo**, el H' obtenido fue de 2.41; para el caso de las **plantas crasas** se obtuvo un H' de 1.96; finalmente, para el **estrato herbáceo** no logró realizar el análisis debido a que solo se registró una sola especie.

Con los resultados obtenidos podemos decir que en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la RE, obtuvo una diversidad media en el estrato arbóreo, una diversidad media en el estrato arbustivo y una diversidad media en las plantas crasas.

Índice de equitatividad (J')

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**, se obtuvo un valor J' de 0.84, y para el caso de las **plantas crasas**, se obtuvo un valor J' de 0.76.

Con los resultados obtenidos podemos decir que la abundancia de los estratos se distribuye de una manera homogénea.

En la siguiente tabla se presentan los resultados completos de la estimación del índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') e índice de equitatividad de Pielou (J').

Tabla III-11. Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') e de equitatividad de Pielou (J') calculado para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule que se distribuye en la RE.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad estimada tipo (Ind/ha)	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Estrato arbóreo						
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	139	0.43	-0.86	-0.36
2	Torote colorado	*Bursera microphylla*	70	0.21	-1.54	-0.33
3	Uña de gato	*Olneya tesota*	68	0.21	-1.57	-0.33

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad estimada tipo (Ind/ha)	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
4	Copal	*Bursera hindsiana*	20	0.06	-2.79	-0.17
5	Mezquite	*Neltuma articulata*	13	0.04	-3.23	-0.13
6	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	14	0.04	-3.15	-0.13
7	Palo verde	*Parkinsonia florida*	3	0.01	-4.69	-0.04
7	**Total**		**327**	**1.00**		**1.50**
7	**Riqueza**			**7.00**	**Índice de Diversidad de Shannon (H')**	
	Hmax= Ln S			**1.95**		
	Equitatividad (J')		**H/Hmax=**	**0.77**		
Estrato arbustivo						
1	Rama parda	*Ruellia californica*	241	0.20	-1.60	-0.32
2	Tulipán del desierto	*Hibiscus denudatus*	240	0.20	-1.60	-0.32
3	Matacora	*Jatropha cuneata*	118	0.10	-2.31	-0.23
4	Malvarrosa	*Melochia tomentosa*	110	0.09	-2.38	-0.22
5	Incienso	*Encelia farinosa*	100	0.08	-2.48	-0.21
6	Rama ceniza	*Abutilon californicum*	82	0.07	-2.68	-0.18
7	Liga	*Euphorbia californica*	59	0.05	-3.01	-0.15
8	Mariola	*Solanum hindsianum*	54	0.05	-3.09	-0.14
9	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	34	0.03	-3.56	-0.10
10	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	33	0.03	-3.59	-0.10
11	Palo estaca	*Caesalpinia arenosa*	22	0.02	-3.99	-0.07
12	Mezquitillo	*Krameria paucifolia*	20	0.02	-4.09	-0.07
13	Palo colorado	*Colubrina viridis*	19	0.02	-4.14	-0.07
14	Pimientilla	*Adelia brandegeei*	17	0.01	-4.25	-0.06
15	Salvia	*Condea laniflora*	12	0.01	-4.60	-0.05
16	Magdalena	*Euphorbia magdalenae*	13	0.01	-4.52	-0.05
17	Amargoso	*Castela peninsularis*	9	0.01	-4.89	-0.04
18	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	9	0.01	-4.89	-0.04
18	**Total**		**1,192**	**1.00**		**2.41**
18	**Riqueza**			**18.00**	**Índice de Diversidad de Shannon (H')**	
	Hmax= Ln S			**2.89**		
	Equitatividad (J')		**H/Hmax=**	**0.84**		
Plantas crasas						
1	Choya	*Cylindropuntia cholla*	140	0.38	-0.98	-0.37
2	Cardón	*Pachycereus pringlei*	84	0.23	-1.49	-0.34
3	Biznaga de Los Cabos	*Cochemiea capensis*	20	0.05	-2.93	-0.16
4	Lechuguilla	*Agave datylio*	30	0.08	-2.52	-0.20
5	Viejito	*Cochemiea armillata*	18	0.05	-3.03	-0.15
6	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	22	0.06	-2.83	-0.17
7	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	16	0.04	-3.15	-0.14
8	Viejito schumannii	*Cochemiea schumannii*	13	0.03	-3.36	-0.12

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad estimada tipo (Ind/ha)	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
9	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	4	0.01	-4.54	-0.05
10	Cochemia	*Cochemiea poselgeri*	4	0.01	-4.54	-0.05
11	Viejito dioica	*Cochemiea dioica*	7	0.02	-3.98	-0.07
12	Clavellina	*Cylindropuntia alcahes*	5	0.01	-4.31	-0.06
13	Garambullo	*Lophocereus schottii*	10	0.03	-3.62	-0.10
13	**Total**		**373**	**1.00**		**1.96**
13	**Riqueza**			**13.00**	**Índice de Diversidad de Shannon (H')**	
	Hmax= Ln S			**2.56**		
	Equitatividad (J')		**H/Hmax=**	**0.76**		

De manera digital, en el **Anexo digital F.1.**, en formato Excel, se presenta la base de datos de flora silvestre del Matorral sarcocaule con la información recabada en campo para cada uno de los 10 sitios de muestreo levantados en la RE.

Análisis de Matorral sarcocaule que se distribuye en la RE definida para el proyecto

- ✓ En términos de **riqueza**, esta asociación presenta una riqueza total de 39 especies (R= 39); a nivel de estratos, el arbustivo es el que presenta mayor número de especies con 18, seguido por las plantas crasas con 13 especies, a las cuales, le sigue el estrato arbóreo con 7 especies, y por último, el estrato herbáceo con una especie.
- ✓ Respecto a especies en enlistadas a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, de las 39 especies registradas solamente cuatro se encuentran en dicha norma, siendo, una en la categoría de Amenazadas (A) y tres en la categoría de Protección especial (Pr).
- ✓ Referente a la **densidad estimada y relativa**, para el estrato arbóreo se obtuvo una densidad estimada tipo de 327 ind/ha, donde, las especies más abundantes son *Jatropha cinerea* con 139 ind/ha (densidad relativa – Dr de 42.51%), *Bursera microphylla* con 70 ind/ha (densidad relativa – Dr de 21.41%) y *Olneya tesota* con 68 ind/ha (densidad relativa – Dr de 20.80%); para el estrato arbustivo se obtuvo una densidad estimada tipo de 1,192 ind/ha, donde, las

Consulta pública

especies más abundantes son *Ruellia californica* con 241 ind/ha (densidad relativa – Dr de 20.22%), *Hibiscus denudatus* con 240 ind/ha (densidad relativa – Dr de 20.13%), *Jatropha cuneata* con 118 ind/ha (densidad relativa – Dr de 9.90%), *Melochia tomentosa* con 110 ind/ha (densidad relativa – Dr de 9.23%) y *Encelia farinosa* con 100 ind/ha (densidad relativa – Dr de 8.39%); en lo que respecta a las plantas crasas, se obtuvo una densidad estimada tipo de 373 ind/ha, donde, las especies más abundantes son *Cylindropuntia cholla* con 140 ind/ha (densidad relativa – Dr de 37.53%) y *Pachycereus pringlei* con 84 ind/ha (densidad relativa – Dr de 22.52%); finalmente, en el estrato herbáceo se obtuvo una densidad estimada tipo de 67,000 ind/ha por la única especie *Bouteloua barbata* con densidad relativa – Dr de 100.00%).

- ✓ En relación a la **dominancia**, en el estrato arbóreo, de las 7 especies registradas, las más dominantes son *Olneya tesota* con una altura promedio de 2.95 m y una cobertura de 8.72 m^2, *Bursera microphylla* con una altura promedio de 2.55 m y una cobertura de 3.13 m^2 y *Bursera hindsiana* con una altura promedio de 2.31 m y una cobertura de 1.94 m^2; para el caso del estrato arbustivo, de las 18 especies registradas, las más dominantes son *Adelia brandegeei* con una altura promedio de 2.46 m y una cobertura de 1.27 m^2 y *Colubrina viridis* con una altura promedio de 2.10 m y una cobertura de 1.61 m^2; para el caso de las plantas crasas, de las 13 especies registradas, las más dominantes son *Pachycereus pringlei* con una altura promedio de 2.63 m y una cobertura de 0.39 m^2 y de *Stenocereus thurberi* con una altura promedio de 1.64 m y una cobertura de 1.42 m^2; finalmente, en el estrato herbáceo la única especie registrada (*Bouteloua barbata*) presenta una altura promedio de 0.10 m y una cobertura de 0.01 m^2.
- ✓ En referencia al **Índice de Valor de Importancia (IV)**, en el estrato arbóreo de las 7 especies registradas, las que presentan mayor IVI son *Olneya tesota* con 76.00, *Jatropha cinerea* con 66.57, y *Bursera microphylla* con 53.34; en el estrato arbustivo, de las 18 especies registradas, las que presentan mayor IVI son *Ruellia californica* con 31.13, *Hibiscus denudatus* con 26.47, y *Jatropha*

Consulta pública

cuneata con 23.11; para las plantas crasas, de las 13 especies registradas, las que presentan mayor IVI son *Stenocereus gummosus* con 70.10, *Cylindropuntia cholla* con 57.95 y *Pachycereus pringlei* con 42.21; finalmente, en el estrato herbáceo la única especie registrada (*Bouteloua barbata*) presenta su IVI de 300.00.

- ✓ De acuerdo con los resultados de la aplicación del **índice de diversidad de Shannon-Wiener (H')**, en el estrato arbóreo se obtuvo un H' de 1.50; para el estrato arbustivo, el H' obtenido fue de 2.41, y para el caso de las plantas crasas se obtuvo un H' de 1.96; finalmente, mientras que, en el caso del estrato herbáceo no se pudo lograr el análisis debido a la presencia de solo una especie.

  De acuerdo a Magurran (1988), los valores obtenidos indican que en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la RE obtuvo una diversidad media en el estrato arbóreo, una diversidad media en el estrato arbustivo y una diversidad media en las plantas crasas.
- ✓ Referente al **índice de Equitatividad de Pielou (J')**, tenemos que, para el estrato arbóreo obtuvo un valor de J' de 0.77; para el estrato arbustivo se obtuvo un valor J' de 0.84, y para el caso de las plantas crasas se obtuvo un valor J' de 0.76.

  De esta manera se entiende que la Equitatividad en los estratos del Matorral sarcocaule va de 0.76 a 0.84, indicando que las especies se distribuyen de manera uniforme.

III.2.1.1.1.6.2. 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 (Arriaga-Cabrera, 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-Cabrera y León de la Luz (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.

En esta asociación se pueden desarrollar las siguientes especies: en el estrato arbóreo *Lysiloma candidum*, *Cyrtocarpa edulis*, *Fouquieria diguetii*, *Bursera microphylla*, *Bursera fagaroides*, *Sebastiania bilocularis*, *Nahuatlea arborescens*, *Erythrina flabelliformis*, etc.; en el estrato arbustivo se pueden encontrar las siguientes especies: *Euphorbia californica*, *Indigofera nelsonii*, *Mimosa xantii*, *Viguieria deltoidea*, *Jatropha cuneata*, *Colubrina viridis*, *Caesalpinnia californica*, etc., en el estrato herbáceo es posible observar las siguientes especies: *Ruellia californica*, *Melochia tomentosa*, *Antigonon leptopus*, *Bouteloua gracilis*, *Solanum hindsianum*, etc., finalmente en las plantas crasas se pueden desarrollar las siguientes especies: *Yucca valida*, *Cylindropuntia cholla*, *Stenocereus thurberi*, *Pachycereus pringlei*, *Stenocereus gummosus*, *Lophocereus schottii*, *Agave promontorii*, *Mammillaria armillata*, etc.

Al interior de la RE este tipo de USV se desarrolla ocupando una superficie de 1,498.465 ha, que corresponde al 19.16% de la superficie total.

III.2.1.1.1.6.3. Matorral sarcocrasicaule – MSCC

Se desarrolla en condiciones de clima árido, el tipo de clima característico de este matorral va de Seco a Muy seco, con una temperatura máxima de 48°C y una mínima

Consulta pública

de 18°C, ubicándose a una altitud que va desde los 100 hasta los 1,600 m, se encuentran en un relieve diverso ya que los podemos encontrar en las llanuras costeras, lomeríos, mesetas, sierras y valles. Los tipos de suelo en los que se desarrolla son arenosol, calcisol, cambisol, fluvisol, leptosol, phaeozem, vertisol, del tipo aluvial, basalto y conglomerado. Su distribución es en el noroeste del país abarcando los estados de Sinaloa, Sonora, Baja California y Baja California Sur, caracterizado por especies sarcocaules de tallos gruesos y carnosos y crasicaules de tallos suculentos y jugosos (INEGI, 2021).

Esta comunidad vegetal cuenta con gran número de formas de vida: arbustos, cactáceas, las especies representativas de este tipo de vegetación son: *Fouquieria columnaris* (cirio), *Pachycormus discolor*, *Fouquieria* spp., *Pachycereus* spp., *Opuntia* spp., *Pedilanthus macrocarpus*, etcétera. Mantiene una relación estrecha con los matorrales sarcocaules y los matorrales crasicaules (INEGI, 2021).

Al interior de la RE este tipo de USV se desarrolla ocupando una superficie de 305.362 ha, que corresponde al 3.90% de la superficie total.

III.2.1.1.1.6.4. Agricultura de riego anual y semipermanente – RAS

Estos agrosistemas utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural.

Al interior de la RE este tipo de USV se desarrolla ocupando una superficie de 200.584 ha, que representa el 2.56% de la superficie total.

Consulta pública

III.2.1.1.1.6.5. Vegetación de galería – VG

Comunidades arbustivas, ocasionalmente con elementos subarbóreos, que se desarrollan en los márgenes de los ríos y arroyos, siempre bajo condiciones de humedad. En general se localizan en zonas de climas templados a secos, con amplios rangos en los valores de temperatura, humedad y altitud, sobre terrenos con humedad superficial o con manto freático somero en el lecho de ríos usualmente secos. En este tipo de vegetación predomina generalmente un solo estrato arbustivo, que fisonómicamente puede presentar el aspecto de matorral denso o espaciado, con altura entre 1 y 2 m y constituido por elementos usualmente perennifolios. Entre otros géneros que pueden integrar a la vegetación de galería se encuentran *Baccharis*, *Chilopsis*, *Senecio*, *Acacia*, *Mimosa* y *Salix*, y no es rara la presencia de mezquites (*Prosopis sp.*) en el noroeste y norte del país (INEGI, 2014).

Al interior de la RE este tipo de USV se desarrolla ocupando una superficie de 93.348 ha, que corresponde al 1.19% de la superficie total.

III.2.1.1.1.6.6. Asentamientos humanos – AH

Se define como el establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran, por lo que, no se desarrolla vegetación forestal.

Al interior de la RE este tipo de USV se desarrolla ocupando una superficie de 31.179 ha, que corresponde al 0.40% de la superficie total.

III.2.1.1.2. Usos de suelo y/o vegetación a nivel AP

III.2.1.1.2.1. 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

Para la determinación de los diferentes usos de suelo y/o vegetación que se desarrollan al interior de la RE definida para el proyecto, se tomaron en cuenta los siguientes puntos:

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 Garmin GPSMAP64s®, se realizaron recorridos por cada una de las áreas para confirmar, y determinar la existencia o no de diferentes asociaciones vegetales y usos de suelo en cada una de las fracciones de terreno consideradas para el desarrollo del proyecto.
3. Levantamiento de información florística. Finalmente, se realizó el levantamiento de información sobre las características de la estructura y composición del tipo de vegetación identificado en la superficie necesaria para el proyecto.

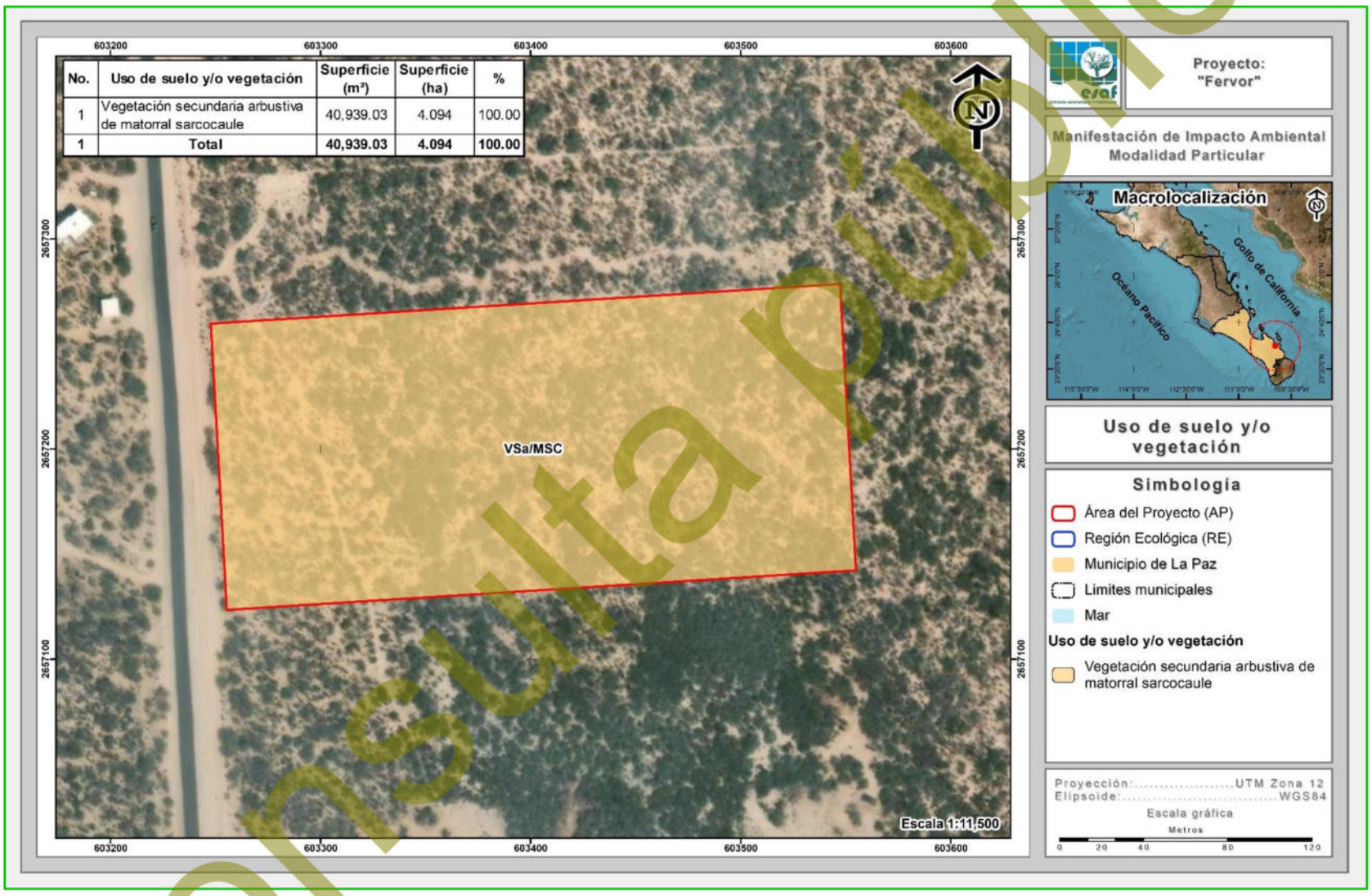
III.2.1.1.2.2. Resultados de usos de suelo y/o vegetación a nivel AP

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), así como con los recorridos se identificó un Uso de suelo y/o vegetación correspondiente a **Matorral sarcocaule (MSC)**.

La superficie total del proyecto es de 40,939.03 m^2 (4.094 ha), por ello, es que en dicha 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 la RE.

A través de la siguiente figura se muestra la superficie del Matorral sarcocaule que se distribuye en el AP.

Consulta pública



No.	Uso de suelo y/o vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule	40,939.03	4.094	100.00
1	Total	40,939.03	4.094	100.00

Figura III-17. Uso de suelo y/o vegetación identificado en la superficie del AP.

Consulta pública

III.2.1.1.2.3. 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.

Atendiendo a los sistemas de muestreo arriba planteados, se decidió utilizar el diseño de muestreo denominado **aleatorio estratificado**; el cual fue dirigido sobre la superficie a afectar, ya que es perfectamente aplicable por las siguientes razones:

1) Previo a la elección del diseño de muestreo a utilizar, se contaba con la clasificación de uso de suelo y/o vegetación al interior 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 del proyecto y con el muestreo realizado se pudo hacer un análisis de la riqueza de especies que se desarrollan en la superficie para el desarrollo del proyecto, con la finalidad de determinar que la diversidad de flora de la superficie para el proyecto se mantiene.

A través de la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se obtuvo la información forestal, mientras que en la figura posterior se presenta su distribución geográfica. Mientras que en el **Anexo digital H** se presenta en formato Excel, CSV y KMZ los sitios de muestreo de flora realizados en el AP.

Consulta pública

Tabla III-12. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación del AP.

Sitios de muestreo en el AP		
Sitio	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	603271	2657228
2	603334	2657235
3	603394	2657237
4	603453	2657241
5	603518	2657245
6	603295	2657161
7	603362	2657164
8	603423	2657165
9	603482	2657172
10	603533	2657177

Consulta pública

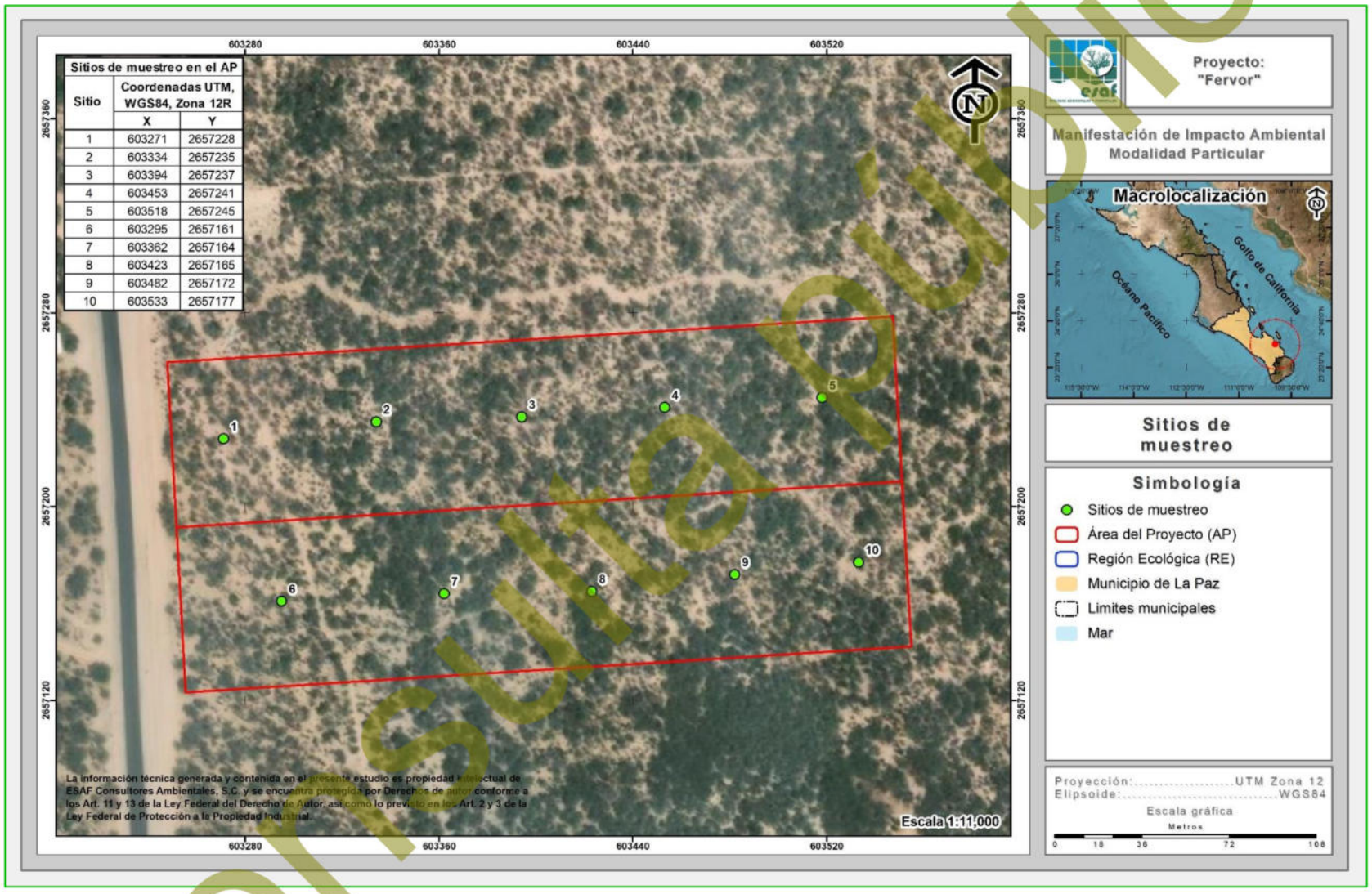


Figura III-18. Ubicación de los sitios de muestreo realizados en la superficie forestal del AP.

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 1,000.00 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, 1994).

Partiendo de lo anterior, tenemos que la intensidad de muestreo utilizada para el levantamiento de información forestal en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie solicitada para el proyecto es del 24.43%.

Como se puede observar, esta intensidad se encuentra por encima de las que normalmente se utilizan en inventarios forestales, por lo tanto, se considera que, con los 10 sitios de muestreo es suficiente para el registro de la riqueza florística de la superficie solicitada para el proyecto.

Tabla III-13. Intensidad de muestreo utilizada en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie del proyecto.

No.	Uso de suelo y/o vegetación	Superficie (m^2)	Superficie (ha)	Cantidad de sitios propuestos	Superficie a muestrear (ha)	Intensidad de muestreo
1	Matorral sarcocaule	40,939.030	4.094	10	1.00	24.43
1	**Total**	**40,939.030**	**4.094**	**10**	**1.00**	**24.43**

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

Consulta pública

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 10 sitios de muestreo levantados en el Matorral sarcocaule 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 consistió en determinar la ubicación geográfica y marcaje de cada sitio de muestreo de tal forma que dichos sitios puedan ser corroborados posteriormente.

La determinación de la ubicación geográfica fue por medio de puntos de control marcados en objetos visibles en el terreno. Para el caso particular del proyecto el marcaje, se realizó mediante la utilización de pintura en aerosol de color rojo; una vez realizado el marcaje del sitio, se procedió a anotar las coordenadas UTM en los formatos de campo diseñados para la captura de la información forestal.

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

2. Toma de datos y fotografías. Una vez ubicado y delimitado el sitio, se procedió al levantamiento de la información forestal, anotando los datos en los formatos previamente elaborados.

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

Consulta pública



Marcado físico y delimitación de los sitios de muestreo.

III.2.1.1.2.4. Confiabilidad del tamaño de muestra en la superficie que se solicita para el proyecto

1. Índice de completitud

Con la intención de obtener un parámetro que nos permita asegurar que con los sitios de muestreo levantados en la superficie solicitada para el proyecto se obtenga una muestra aceptable de las especies de flora silvestre que se desarrollan en el Matorral sarcocaule, se recurrió a un estimador no paramétrico de la riqueza de especies, los cuales son un conjunto de métodos de estimación que no asumen ninguna distribución de los datos y no los ajustan a un modelo determinado (Colwell & Coddington, 1994).

Para este caso se utilizaron dos estimadores Chao1 y Chao2, con los cuales se pudo estimar la **completitud del inventario realizado** del Matorral sarcocaule, entendiéndose como completitud a la relación entre la riqueza observada y la riqueza estimada.

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

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

Consulta pública

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

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.
n_1: Especies que solo registran 1 solo individuo.
n_2: Especies que registraron 2 individuos.

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

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

Dónde:

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

Resultados

Como se puede observar en la siguiente tabla mediante el análisis de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que en esta asociación se obtiene un índice de completitud del 100.00% para todos los estratos, lo anterior significa que con los sitios de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado al 100.00% de la riqueza de las especies presentes en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie que se solicita para el proyecto, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla III-14. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el proyecto.

Estrato	Sobs	n1	n2	Chao 1	Completitud	Sobs	n1	n2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Arbóreo	6	0	0	6.00	**100.00**	6	0	0	6.00	**100.00**	**100.00**
Arbustivo	13	0	1	13.00	**100.00**	13	0	4	13.00	**100.00**	**100.00**
Crasas	9	0	1	9.00	**100.00**	9	0	2	9.00	**100.00**	**100.00**
Herbáceas	1	0	0	1.00	**100.00**	1	0	0	1.00	**100.00**	**100.00**

Consulta pública

2. Curvas de acumulación de especies

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

Las curvas de acumulación según diversos autores (Lamas *et al.*, 1991; Soberón & Llorente, 1993; Colwell & Coddington, 1994; Gotelli & Colwell, 2001) 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.

3) Extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona.

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 software 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 la RE 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 del proyecto.

Resultados

Estrato arbóreo

Derivado del levantamiento de información en los 10 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 6 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 6 especies, 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 sitio se obtuvo una riqueza de 4 especies, la cual aumentó a 5 en el segundo sitio, para el tercer sitio la riqueza aumentó nuevamente a 6 especies y se mantuvo de esta forma para el resto de los sitios de muestreo, por lo tanto, se consideró que con el levantamiento de los 10 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la

Consulta pública

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

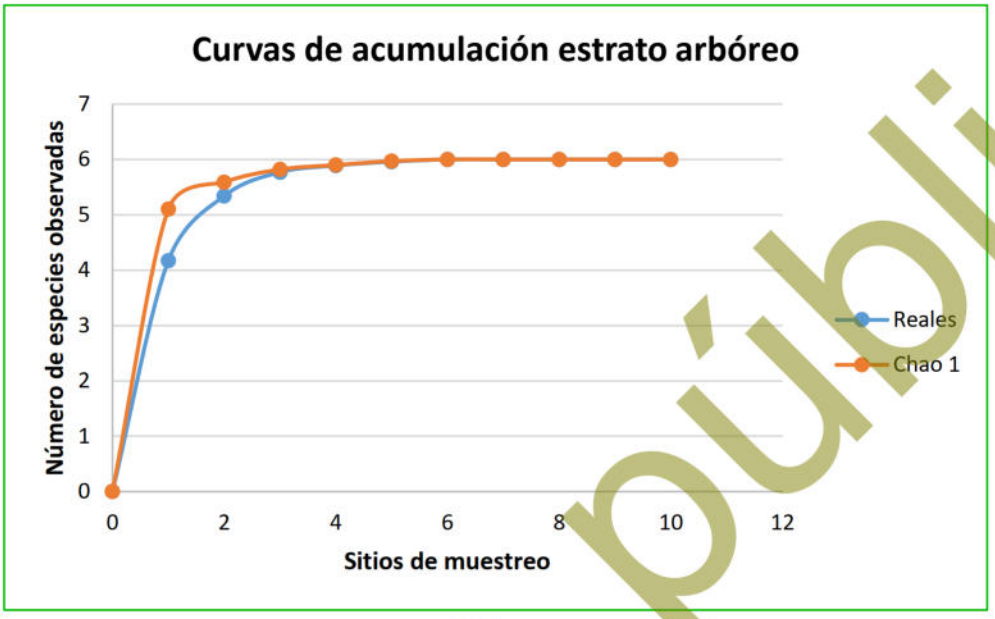


Figura III-19. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo.

Estrato arbustivo

Derivado del levantamiento de información en los 10 sitios de muestreo en el estrato arbustivo se obtuvo una riqueza de 13 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100%, se espera obtener una riqueza de 13 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea la misma.

Como se aprecia en la siguiente figura, en el primer sitio se obtuvo una riqueza de 6 especies, la cual aumentó a 9 especies para el segundo sitio y a 11 especies en el tercer sitio, del cuarto al sexto sitio, sitio la riqueza volvió aumentar a 12 especies, finalmente para el sitio 7 la riqueza registrada fue de 13 especies, manteniéndose de esta forma hasta el décimo y ultimo sitio de muestreo; por lo que se determinó que con el levantamiento de los 10 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

Consulta pública

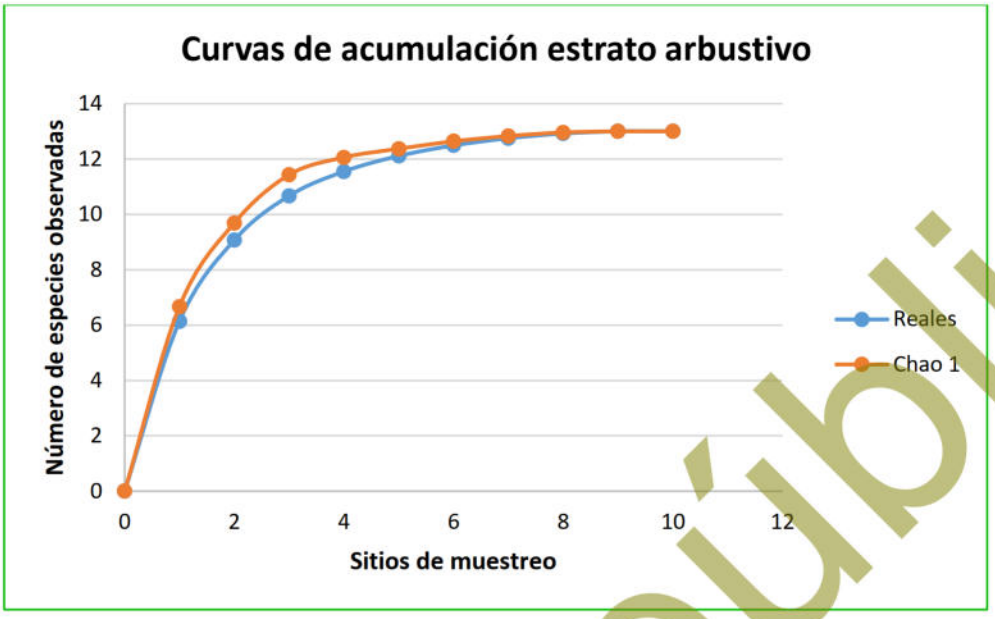


Figura III-20. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo.

Plantas crasas

Con el levantamiento de información en 10 sitios de muestreo para las plantas crasas se obtuvo una riqueza de 9 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 9 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea la misma.

Como se aprecia en la siguiente figura, en el primer sitio se obtuvo una riqueza de 6 especies, la cual aumentó a 7 especies para el segundo sitio, del tercer al quinto sitio, sitio la riqueza volvió aumentar a 8 especies, finalmente para el sitio 6 la riqueza registrada fue de 9 especies, manteniéndose de esta forma hasta el décimo y ultimo sitio de muestreo; por lo que se determinó que con el levantamiento de los 10 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

Consulta pública

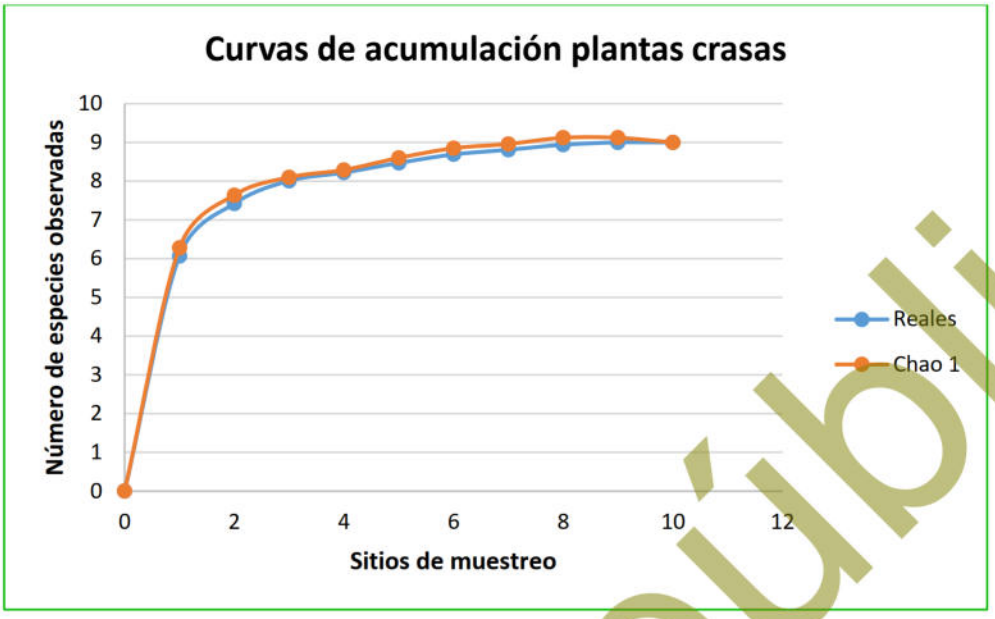


Figura III-21. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas.

Estrato herbáceo

Con el levantamiento de información en los 10 sitios de muestreo para el estrato herbáceo, se obtuvo una riqueza de una especie, por lo tanto, no se pueden elaborar la curva de acumulación para este estrato.

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, 2005), podemos tener las siguientes conclusiones para el Matorral sarcocaule, que se desarrolla en la superficie solicitada para el proyecto:

1. **Para el estrato arbóreo** del Matorral sarcocaule los resultados son idénticos, registrando una riqueza obtenida en campo de 6 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de igual manera de 6 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 10 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 muy baja.

2. **Para el estrato arbustivo** del Matorral sarcocaule se obtuvo una riqueza de 13 especies mediante el levantamiento de 10 sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 13 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 10 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.
3. **Para las plantas crasas** del Matorral sarcocaule se obtuvo una riqueza de 9 especies mediante el levantamiento de 10 sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 5 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 9 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.
4. **Para el estrato herbáceo**, con el levantamiento de información en los 10 sitios de muestreo se obtuvo una riqueza de 1 especie, por lo tanto, no fue posible calcular la acumulación y en consecuencia tampoco fue posible construir los gráficos de dispersión que permiten analizar la relación entre la variables numéricas de la riqueza obtenida en campo y la obtenida con el análisis logarítmico, asimismo considerando la tendencia del muestreo, 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 10 sitios de muestreo en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie solicitada para el proyecto se tiene una muestra representativa de esta asociación vegetal, que puede ser comparable con esta misma asociación que se desarrolla en la

Consulta pública

RE, por lo tanto, no se considera el levantamiento de más sitios de muestreo en dichas asociaciones de vegetación.

III.2.1.1.2.5. Atributos ecológicos de la asociación vegetal

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

Tabla III-15. 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).	$S_{Chao1} = S_{obs} + \frac{n_1^2}{2n_2}$ Dónde: Sobs= Número de especies registradas. n_1= Especies que solo registran 1 solo individuo. n_2= Especies que registraron 2 individuos.
Índice de Chao2	Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (que sólo aparecen en una muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen compartidas en dos muestras).	$S_{Chao2} = S_{obs} + \frac{n_1^2}{2n_2}$ Dónde: Sobs= Número de especies registradas. n_1= Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo. n_2= Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.
Curvas de acumulación de especies	Las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las	Aplicación del programa *EstimateS 9.1.0* (Colwell, 2013).

Consulta pública

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
	mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada.	
Riqueza de especies	Contabilizada como el número total de taxa registrados en los sitios de muestreo sumado a los identificados durante los recorridos de campo (S).	$S = \frac{Riqueza\ por\ especie}{\sum Riqueza\ total} \times 100$
Densidad absoluta 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 absoluta es el número de individuos de una especie "X" presente en un área determinada, para este caso se consideró al nivel de hectárea tipo. La densidad relativa se refiere a la proporción en número de individuos de una especie con relación al resto, expresada en porcentaje.	$Dr = \frac{Densidad\ por\ especie}{\sum Densidad\ total} \times 100$
Dominancia relativa (Dr)	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 área basal.	$Dr = \frac{Dominancia\ estimada}{Área\ basal\ total} \times 100$
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.	$Fr = \frac{Frec.est.por\ especie}{\sum \text{frecuencia absoluta}} \times 100$

Consulta pública

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
Índice de Valor de importancia (IVI)	Representa la cobertura del área basal de cada especie y su proporción con respecto a la sumatoria de las áreas basales de todas las especies (Lamperch, 1990), permitiendo estimar el grado de espacio horizontal que ocupa la especie en el bosque. El IVI revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal (Mostacedo y Fredericksen, 2000), y se obtiene a partir de la suma de la abundancia relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa para cada especie.	IVI = Abundancia relativa + Frecuencia relativa + Dominancia 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 fue calculado con los registros de cada especie (riqueza).	$H' = \sum_{i=1}^{S} P_i \, lnP_i$ Dónde: **S=** Número de especies registradas. **N=** Número de todos los individuos de todas las especies. **n_i=** Número de individuos de la especie *i*. **P_i=** Proporción de individuos de la especie *i* respecto al total de individuos $(\frac{n_i}{N})$.
Índice de Pielou (J')	Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Magurran, 1988).	$J' = \frac{H'}{\ln (S)}$ Dónde: **H´=** Índice de Shannon-Wiener. **Ln=** ln (S).

Consulta pública

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
		S= Riqueza total de especies presentes.

III.2.1.1.2.6. Descripción por uso de suelo y/o vegetación a nivel AP

Para la descripción del uso de suelo y/o vegetación, identificado en el Área del Proyecto (AP) se tomó como referencia lo que marca la Guía para la interpretación de cartografía específica de uso de suelo y/o vegetación (INEGI, 2021), enriqueciéndose esta descripción con la información recabada en campo para el uso de suelo que se verá afectados con la ejecución del proyecto. A continuación, se presenta esta descripción.

III.2.1.1.2.6.1. 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, 2021).

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, 2021).

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, 2021).

Al interior del AP este tipo de vegetación se desarrolla ocupando una superficie de 4.094 ha, que representa el 100.00% de la superficie total de la misma.

Para poder tener una caracterización del Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie solicitada para el proyecto, se realizó una clasificación de la misma por estratos, tal y como se presenta a continuación:

- **Estrato arbóreo.** En este estrato fueron consideradas aquellas especies que tienen un crecimiento arbóreo, es decir, que presentan un tallo principal.
- **Estrato arbustivo.** En este estrato se analizaron las especies que tienen un crecimiento en forma de arbustos, es decir, que se ramifican desde la base de su tallo y que no llegan a alcanzar un porte arbóreo.
- **Plantas crasas.** Para este estrato, 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.

En las siguientes fotografías se presenta evidencia de las condiciones actuales de este uso de suelo y/o vegetación en la superficie del proyecto.





Consulta pública





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

Riqueza

Conforme a los resultados del levantamiento de información forestal realizado en la superficie cubierta por Matorral sarcocaule en la superficie solicitada para el proyecto, se obtuvo una riqueza de 29 especies, repartidas en 14 familias; siendo la familia Cactaceae la más representativa con un total de 8 especies que representan el 27.59% de la riqueza total, seguida por la familia Euphorbiaceae con 5 especies (17.24% de la riqueza total), la familia Fabaceae con 3 especies (10.34% de la riqueza total), las familias Burseraceae y Malvaceae con 2 especies cada una (6.90% de la riqueza total para cada una), mientras que las 9 familias restantes registraron una especie cada una (3.45 % de la riqueza total, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla III-16. Riqueza de especies identificada en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	%
1	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	Cactaceae	27.59
2	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	
3	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	
4	Cochemia	*Cochemiea poselgeri*	Cactaceae	
5	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	
6	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	%
7	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	Cactaceae	
8	Viejito	*Cochemiea armillata*	Cactaceae	
9	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	Euphorbiaceae	
10	Liga	*Euphorbia californica*	Euphorbiaceae	
11	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	17.24
12	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae	
13	Pimientilla	*Adelia brandegeei*	Euphorbiaceae	
14	Mezquite	*Neltuma articulata*	Fabaceae	
15	Palo estaca	*Caesalpinia arenosa*	Fabaceae	10.34
16	Uña de gato	*Olneya tesota*	Fabaceae	
17	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae	6.90
18	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burseraceae	
19	Malvarrosa	*Melochia tomentosa*	Malvaceae	6.90
20	Rama ceniza	*Abutilon californicum*	Malvaceae	
21	Rama parda	*Ruellia californica*	Acanthaceae	3.45
22	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	3.45
23	Lechuguilla	*Agave datylio*	Asparagaceae	3.45
24	Incienso	*Encelia farinosa*	Asteraceae	3.45
25	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	Capparaceae	3.45
26	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	3.45
27	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*	Poaceae	3.45
28	Amargoso	*Castela peninsularis*	Simaroubaceae	3.45
29	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae	3.45
29	**Total**			**100.00**

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



Ejemplar de *Ferocactus townsendianus*.



Ejemplar de *Lophocereus schottii*.

Consulta pública



Ejemplares de *Agave datylio.*



Ejemplar de *Neltuma articulata.*

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 solicitada para el 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 silvestre, se consultó dicho listado en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicado en el DOF de fecha 30 de diciembre de 2010 (Actualizada el día 14 de noviembre de 2019).

Derivado de dicha consulta de las 29 especies registradas en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie solicitada para el proyecto, 3 especies se encuentran enlistadas en dicha NOM, de las cuales, una se encuentra en la categoría de Amenazada (A) y dos se encuentran en la categoría de Protección especial (Pr). En la siguiente tabla se presenta la relación de especies enlistadas en alguna categoría conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla III-17. 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	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	Pr

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
3	Uña de gato	*Olneya tesota*	Fabaceae	Pr

Densidad estimada tipo (ind/ha) 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 212 ind/ha y una densidad total en la superficie solicitada para el proyecto de 868 individuos; donde la especie más abundante es *Jatropha cinérea* con 91 ind/ha (densidad relativa – Dr de 42.92%), seguida por *Olneya tesota* con 65 ind/ha (densidad relativa – Dr de 30.66%) y *Neltuma articulata* con 26 ind/ha (densidad relativa – Dr de 12.26%).

Estrato arbustivo

Para el estrato arbustivo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 631 ind/ha y una densidad total en la superficie solicitada para el proyecto de 2,583 individuos; donde las especies más abundantes son: *Ruellia californica* con 228 ind/ha (densidad relativa – Dr de 36.13%), *Encelia farinosa* con 94 ind/ha (densidad relativa – Dr de 14.90%) y *Melochia tomentosa* con 93 ind/ha (densidad relativa – Dr de 14.74%).

Plantas crasas

En lo que respecta a las plantas crasas, se obtuvo una densidad estimada tipo de 661 ind/ha y una densidad total en la superficie solicitada para el proyecto de 2,706 individuos; donde las especies más abundantes son: *Agave datylio* con 263 ind/ha (densidad relativa – Dr de 39.79%), *Cochemiea armillata* con 110 ind/ha (densidad relativa – Dr de 16.64%) y *Cylindropuntia cholla* con 120 ind/ha (densidad relativa – Dr de 18.15%).

Estrato herbáceo

Finalmente, en el estrato herbáceo, para la única especie registrada (*Bouteloua barbata*) se obtuvo una densidad estimada tipo de 56,000 ind/ha y una densidad total

Consulta pública

en la superficie solicitada para el proyecto de 229,264 individuos (densidad relativa – Dr del 100.00%).

Los resultados completos se pueden apreciar en la siguiente tabla.

Consulta pública

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

No.	Nombre común	Nombre científico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Individuos totales contabilizados (10,000 m^2)	Densidad estimada tipo (Ind/ha)	Densidad Relativa (%)
Estrato arbóreo															
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	14	1	24	10	4	1		3	8	26	91	91	42.92
2	Uña de gato	*Olneya tesota*	4	12	4	12	9	1	7	9	4	3	65	65	30.66
3	Mezquite	*Neltuma articulata*	7	2	2	1		9	2	2		1	26	26	12.26
4	Torote colorado	*Bursera microphylla*	3		6	2	2	1			3	2	19	19	8.96
5	Copal	*Bursera hindsiana*	2	1	2			1	1				7	7	3.30
6	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*			1	1		1			1		4	4	1.89
6		**Total**	**30**	**16**	**39**	**26**	**15**	**14**	**10**	**14**	**16**	**32**	**212**	**212**	**100.00**
Estrato arbustivo															
1	Rama parda	*Ruellia californica*		39	25	25	20	20	23	20	30	26	228	228	36.13
2	Incienso	*Encelia farinosa*		6	2	13	15		15	15	16	12	94	94	14.90
3	Malvarrosa	*Melochia tomentosa*	19	15			10	6		8	21	14	93	93	14.74
4	Rama ceniza	*Abutilon californicum*		13	7	20		14	14			9	77	77	12.20
5	Liga	*Euphorbia californica*	8	11				12	9	2	11		53	53	8.40
6	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	12		6			1	1	4	3	6	33	33	5.23
7	Mariola	*Solanum hindsianum*		10	1		6						17	17	2.69
8	Matacora	*Jatropha cuneata*	10		1								11	11	1.74
9	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	1			1		5					7	7	1.11
10	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	4					2					6	6	0.95
11	Pimientilla	*Adelia brandegeei*	1	1	1	1					2		6	6	0.95
12	Palo estaca	*Caesalpinia arenosa*	2				2						4	4	0.63
13	Amargoso	*Castela peninsularis*				1				1			2	2	0.32
13		**Total**	**57**	**95**	**43**	**61**	**53**	**60**	**62**	**50**	**83**	**67**	**631**	**631**	**100.00**
Plantas crasas															
1	Lechuguilla	*Agave datylio*	7	19	11	20	9	76	64	18	18	21	263	263	39.79
2	Viejito	*Cochemiea armillata*	24	15	15	6	10	24		3	9	4	110	110	16.64

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Individuos totales contabilizados (10,000 m^2)	Densidad estimada tipo (Ind/ha)	Densidad Relativa (%)
Estrato arbóreo															
3	Choya	*Cylindropuntia cholla*		9	20	12	9	8	2	26	12	22	120	120	18.15
4	Cardón	*Pachycereus pringlei*	18	14	15	4	3	26	4	5	8	10	107	107	16.19
5	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	8	1	1		1	3	2		4	1	21	21	3.18
6	Garambullo	*Lophocereus schottii*	2	2		1		8		2		4	19	19	2.87
7	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	2	2		1		5		3	2	1	16	16	2.42
8	Cochemia	*Cochemiea poselgeri*		1	2								3	3	0.45
9	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*			1						1		2	2	0.30
9	**Total**		**61**	**63**	**65**	**44**	**32**	**150**	**72**	**57**	**54**	**63**	**661**	**661**	**100.00**
Plantas crasas															
1	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*	6	5	5	6	6	5	6		9	8	56	56,000	100.00
1	**Total**		**6**	**5**	**5**	**6**	**6**	**5**	**6**	**0**	**9**	**8**	**56**	**56,000**	**100.00**

Consulta pública

Dominancia

Estrato arbóreo

En lo que respecta a dominancia en altura; para el estrato arbóreo, de las 6 especies registradas, la especie dominante es: *Olneya tesota* con una altura promedio de 3.37 m y una cobertura de 9.73 m^2, seguida por *Bursera microphylla* con una altura promedio de 3.05 m con una cobertura 2.94 m^2 y *Cyrtocarpa edulis* con una altura promedio de 2.86 m con una cobertura 3.72 m^2.

Estrato arbustivo

En lo que respecta a dominancia en altura; para el estrato arbustivo, de las 13 especies registradas, la especie dominante es: *Fouquieria diguetii* con una altura promedio de 3.80 m y una cobertura de 4.52 m^2, seguida por *Adelia brandegeei* con una altura promedio de 2.50 m con una cobertura 1.13 m^2 y *Caesalpinia arenosa* con una altura promedio de 2.13 m con una cobertura 0.95 m^2.

Plantas crasas

Para el caso de las plantas crasas, de las 9 especies registradas, la especie dominante es: *Pachycereus pringlei* con una altura promedio de 3.91 m y una cobertura de 1.04 m^2, seguida por *Stenocereus thurberi* con una altura promedio de 2.42 m con una cobertura 1.94 m^2 y *Lophocereus schottii* con una altura promedio de 1.66 m con una cobertura 1.59 m^2.

Estrato herbáceo

Finalmente, en el estrato herbáceo, para la única especie registrada (*Bouteloua barbata*) se obtuvo una altura promedio de 1.04 m con una cobertura 0.02 m^2.

Los resultados completos referentes a la dominancia se pueden observar en la siguiente tabla.

Consulta pública

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

No.	Nombre común	Nombre científico	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
Estrato arbóreo				
1	Uña de gato	*Olneya tesota*	3.37	9.73
2	Torote colorado	*Bursera microphylla*	3.05	2.94
3	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	2.86	3.72
4	Copal	*Bursera hindsiana*	2.80	3.94
5	Mezquite	*Neltuma articulata*	2.55	5.84
6	Lomboy	*Jatropha cinerea*	2.29	1.30
Estrato arbustivo				
1	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	3.80	4.52
2	Pimientilla	*Adelia brandegeei*	2.50	1.13
3	Palo estaca	*Caesalpinia arenosa*	2.13	0.95
4	Mariola	*Solanum hindsianum*	1.73	0.88
5	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	1.71	1.72
6	Matacora	*Jatropha cuneata*	1.37	1.08
7	Amargoso	*Castela peninsularis*	1.15	0.75
8	Incienso	*Encelia farinosa*	1.07	0.49
9	Malvarrosa	*Melochia tomentosa*	1.05	0.32
10	Rama ceniza	*Abutilon californicum*	1.00	0.41
11	Liga	*Euphorbia californica*	0.89	0.21
12	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	0.61	0.30
13	Rama parda	*Ruellia californica*	0.57	0.23
Plantas crasas				
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*	3.91	1.04
2	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	2.42	1.94
3	Garambullo	*Lophocereus schottii*	1.66	1.59
4	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	1.64	1.97
5	Choya	*Cylindropuntia cholla*	1.12	0.50
6	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	1.05	0.09
7	Lechuguilla	*Agave datylio*	0.29	0.06
8	Cochemia	*Cochemiea poselgeri*	0.16	0.36
9	Viejito	*Cochemiea armillata*	0.06	0.00
Estrato herbáceo				
1	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*	1.04	0.02

Índice de valor de importancia (IVI)

El índice de valor de importancia es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de

Consulta pública

cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El índice de valor de importancia (IVI) es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. El IVI es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente (Mostacedo & Fredericksen, 2000). Para obtener el IVI, es necesario convertir los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del IVI debe ser igual a 300 (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

Con base en el levantamiento de la información de campo, mediante el cálculo de la Densidad Relativa, Frecuencia Relativa y Coeficiente Simple de Dominancia (usando la cobertura para obtener este último), se estimó el IVI para las especies encontradas en la asociación vegetal en cuestión; obteniendo los siguientes resultados.

Estrato arbóreo

En el estrato arbóreo las especies con mayor IVI son *Olneya tesota* con un IVI de 89.33, *Jatropha cinerea* con un IVI de 68.60 y *Neltuma articulata* con un IVI de 52.12.

Estrato arbustivo

Para el estrato arbustivo, de las especies registradas mediante el muestreo realizado, las especies dominantes respecto al IVI son: *Ruellia californica* (52.45), *Fouquieria diguetii* (39.01) y *Encelia farinosa* (31.57).

Plantas crasas

En lo referente a las plantas crasas, las especies con mayor IVI son: *Agave datylio* (56.44), *Pachycereus pringlei* (45.88) y *Stenocereus gummosus* (41.90).

Estrato herbáceo

Finalmente, en el estrato herbáceo la única especie registrada, *Bouteloua barbata* presenta un IVI de 300; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Consulta pública

Tabla III-20. IVI estimado por especie en la asociación Matorral sarcocaule que se distribuye en el AP, 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 (IVI)
Estrato arbóreo						
1	Uña de gato	*Olneya tesota*	30.66	35.42	23.26	89.33
2	Lomboy	*Jatropha cinerea*	42.92	4.75	20.93	68.60
3	Mezquite	*Neltuma articulata*	12.26	21.25	18.60	52.12
4	Torote colorado	*Bursera microphylla*	8.96	10.70	16.28	35.94
5	Copal	*Bursera hindsiana*	3.30	14.35	11.63	29.28
6	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	1.89	13.53	9.30	24.72
6	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Estrato arbustivo						
1	Rama parda	*Ruellia californica*	36.13	1.80	14.52	52.45
2	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	0.95	34.84	3.23	39.01
3	Incienso	*Encelia farinosa*	14.90	3.77	12.90	31.57
4	Malvarrosa	*Melochia tomentosa*	14.74	2.49	11.29	28.52
5	Rama ceniza	*Abutilon californicum*	12.20	3.13	9.68	25.01
6	Liga	*Euphorbia californica*	8.40	1.61	9.68	19.69
7	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	1.11	13.25	4.84	19.20
8	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	5.23	2.29	11.29	18.81
9	Pimientilla	*Adelia brandegeei*	0.95	8.71	8.06	17.72
10	Mariola	*Solanum hindsianum*	2.69	6.77	4.84	14.31
11	Matacora	*Jatropha cuneata*	1.74	8.28	3.23	13.25
12	Palo estaca	*Caesalpinia arenosa*	0.63	7.32	3.23	11.18
13	Amargoso	*Castela peninsularis*	0.32	5.75	3.23	9.29
13	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Plantas crasas						
1	Lechuguilla	*Agave datylio*	39.79	0.78	15.87	56.44
2	Cardón	*Pachycereus pringlei*	16.19	13.82	15.87	45.88
3	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	3.18	26.02	12.70	41.90
4	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	2.42	25.73	11.11	39.26
5	Choya	*Cylindropuntia cholla*	18.15	6.66	14.29	39.10
6	Garambullo	*Lophocereus schottii*	2.87	21.05	9.52	33.45

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de Valor de Importancia (IVI)
7	Viejito	*Cochemiea armillata*	16.64	0.03	14.29	30.96
8	Cochemia	*Cochemiea poselgeri*	0.45	4.74	3.17	8.36
9	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	0.30	1.17	3.17	4.64
9	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Estrato herbáceo						
1	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*	100.00	100.00	100.00	300.00
1	**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).

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

$$H' = \sum pi/Ln(pi)$$

Donde p es la proporción relativa de las i especies.

De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área evaluada es considerada de diversidad baja, en tanto que los valores

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.

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 se presentan a continuación.

Para el estrato arbóreo se obtuvo un H' de 1.39, para el estrato arbustivo el H' obtenido fue de 1.91 y para las plantas crasas se obtuvo un H' de 1.61, para el caso del estrato herbáceo no fue posible la estimación de este índice debido a que solo se registró una especie.

Con los resultados obtenidos podemos decir que el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie solicitada para el proyecto, obtuvo una densidad media en los estratos arbustivo y plantas crasas, mientras que en el estrato arbóreo se registró una diversidad baja.

En lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que para el estrato arbóreo se obtuvo un valor de J' de 0.77, para el estrato arbustivo el valor es de 0.74, para las plantas crasas el valor de J' es de 0.73, mientras que para el estrato herbáceo, al presentarse una especie, el estrato en cuestión adquiere un valor de cero que indica ausencia de uniformidad, en resumen, tenemos que la Equitatividad del Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie solicitada para el proyecto va de 0.73 a 0.77, esto quiere decir que las especies de todos los estratos se distribuyen de una manera uniforme.

Estos resultados se pueden observar en la siguiente tabla.

Consulta pública

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

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad estimada tipo (Ind/ha)	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Estrato arbóreo						
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	91	0.43	-0.85	-0.36
2	Uña de gato	*Olneya tesota*	65	0.31	-1.18	-0.36
3	Mezquite	*Neltuma articulata*	26	0.12	-2.10	-0.26
4	Torote colorado	*Bursera microphylla*	19	0.09	-2.41	-0.22
5	Copal	*Bursera hindsiana*	7	0.03	-3.41	-0.11
6	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	4	0.02	-3.97	-0.07
6	**Total**		**212**	**1.00**		**1.39**
6	**Riqueza**			**6.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**1.79**		
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**0.77**		
Estrato arbustivo						
1	Rama parda	*Ruellia californica*	228	0.36	-1.02	-0.37
2	Incienso	*Encelia farinosa*	94	0.15	-1.90	-0.28
3	Malvarrosa	*Melochia tomentosa*	93	0.15	-1.91	-0.28
4	Rama ceniza	*Abutilon californicum*	77	0.12	-2.10	-0.26
5	Liga	*Euphorbia californica*	53	0.08	-2.48	-0.21
6	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	33	0.05	-2.95	-0.15
7	Mariola	*Solanum hindsianum*	17	0.03	-3.61	-0.10
8	Matacora	*Jatropha cuneata*	11	0.02	-4.05	-0.07
9	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	7	0.01	-4.50	-0.05
10	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	6	0.01	-4.66	-0.04
11	Pimientilla	*Adelia brandegeei*	6	0.01	-4.66	-0.04
12	Palo estaca	*Caesalpinia arenosa*	4	0.01	-5.06	-0.03
13	Amargoso	*Castela peninsularis*	2	0.00	-5.75	-0.02
13	**Total**		**631**	**1.00**		**1.91**
13	**Riqueza**			**13.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**2.56**		
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**0.74**		
Plantas crasas						
1	Lechuguilla	*Agave datylio*	263	0.40	-0.92	-0.37
2	Viejito	*Cochemiea armillata*	110	0.17	-1.79	-0.30
3	Choya	*Cylindropuntia cholla*	120	0.18	-1.71	-0.31
4	Cardón	*Pachycereus pringlei*	107	0.16	-1.82	-0.29
5	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	21	0.03	-3.45	-0.11
6	Garambullo	*Lophocereus schottii*	19	0.03	-3.55	-0.10
7	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	16	0.02	-3.72	-0.09

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad estimada tipo (Ind/ha)	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
8	Cochemia	*Cochemiea poselgeri*	3	0.00	-5.40	-0.02
9	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	2	0.00	-5.80	-0.02
9	**Total**		**661**	**1.00**		**1.61**
9	**Riqueza**			**9.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**2.20**		
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**0.73**		

De manera digital, en el **Anexo digital H**, en formato Excel, se presenta la base de datos de flora silvestre del Matorral sarcocaule con la información recabada en campo para cada uno de los sitios de muestreo levantados en el AP.

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

1. En términos de **riqueza**, esta asociación presenta una riqueza total de 29 especies (R= 29); a nivel de estratos, el estrato arbustivo es el que presenta el mayor número de especies con 13, seguido por el estrato de plantas crasas con 9 especies, el estrato arbóreo con 6 especies y el estrato herbáceo que registró una especie.

2. Respecto a especies en enlistadas a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, de las 29 especies registradas, 3 especies se encuentran enlistadas en dicha NOM, de las cuales, una se encuentra *Ferocactus townsendianus* en la categoría de Amenazada (A) y dos se encuentran en la categoría de Protección especial (Pr) correspondientes a *Lophocereus schottii* y *Olneya tesota*.

3. Referente a la **densidad estimada tipo y relativa**, para el estrato arbóreo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 212 ind/ha y una densidad total en la superficie solicitada para el proyecto de 868 ind/ha; donde la especie más abundante es *Jatropha cinérea* con 91 ind/ha (densidad relativa – Dr de 42.92%); para el caso del estrato arbustivo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 631 ind/ha y una densidad total en la superficie solicitada para el

Consulta pública

proyecto de suelo de 2,583 individuos; donde la especie más abundante es: *Ruellia californica* con 228 ind/ha (densidad relativa – Dr de 36.13%); en el caso de las plantas crasas, registraron una densidad estimada tipo de 661 ind/ha y una densidad total en la superficie solicitada para el proyecto de 2,706 individuos; donde la especie más abundante es *Agave datylio* con 263 ind/ha (densidad relativa – Dr de 39.79%); finalmente, en el estrato herbáceo se registró una densidad estimada tipo de 56,000 ind/ha y una densidad total en la superficie solicitud para el proyecto de 229,264 individuos para la única especie registrada (*Bouteloua barbata)* (densidad relativa – Dr de 100.00%).

4. En relación a la **dominancia**, en el estrato arbóreo, la especie dominante es *Olneya tesota* con una altura promedio de 3.37 m y una cobertura de 9.73 m^2; para el caso del estrato arbustivo la especie dominante es *Fouquieria diguetii* con una altura promedio de 3.80 m y una cobertura de 4.52 m^2; para el caso de las plantas crasas, la especie dominante es *Pachycereus pringlei* con una altura promedio de 3.91 m y una cobertura de 1.04 m^2; finalmente, para el estrato herbáceo, la única especie registrada (*Bouteloua barbata*) presenta una altura promedio de 1.04 m y una cobertura de 0.02 m^2.

5. En referencia al **índice de valor de importancia (IVI)**, en el estrato arbóreo la especie con mayor IVI es *Olneya tesota* con un IVI de 89.33; para el estrato arbustivo, la especie que resultó con mayor IVI es *Ruellia californica* con un IVI de 52.45; para el caso de las plantas crasas, la especie con mayor IVI es *Agave datylio* con un IVI de 56.44; finalmente, en el estrato herbáceo, la única especie registrada (*Bouteloua barbata*) presenta un IVI de 300.

6. De acuerdo con los resultados de la aplicación del **índice de diversidad de Shannon-Wiener (H')**, el estrato arbustivo presenta un mayor índice de diversidad (H'= 1.91), seguido por el estrato de plantas crasas, donde se obtuvo un H' de 1.61 y el estrato arbóreo con un H' de 1.39; con respecto al estrato herbáceo, no fue posible la estimación de este índice debido a que solo se registró una especie.

Consulta pública

De acuerdo a Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área evaluada se considera de diversidad baja, en tanto que los valores entre 1.6 y 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores iguales o superiores a 3.1 se consideran como diversidad alta, tomando en cuenta lo anterior podemos decir que se obtuvo una diversidad media en los estratos arbustivo y plantas crasas, mientras que para los estrato arbóreo la diversidad se considera baja.

7. Referente al índice de **Equitatividad de Pielou (J')**, tenemos que, para el estrato arbóreo el valor de J' es de 0.77, para el estrato arbustivo el valor de J' es de 0.74, para las plantas crasas el valor de J' es de 0.73, con respecto al estrato herbáceo, este presentó una especie, por lo tanto, adquiere un valor de cero que indica ausencia de uniformidad. De esta manera se entiende que la Equitatividad en los estratos del Matorral sarcocaule va de 0.73 a 0.77, indicando que las especies se distribuyen de manera uniforme.

III.2.1.2. Fauna silvestre

III.2.1.2.1. Análisis general bibliográfico

A nivel mundial, una de las regionalizaciones faunísticas más aceptables es la propuesta por P. L. Sclater y A.L. Wallace, que divide a América en dos regiones: Neártica y Neotropical, cuyos límites se encuentran precisamente en territorio mexicano y siguen, de manera muy irregular, la línea del Trópico de Cáncer (INEGI, 2008).

Consulta pública

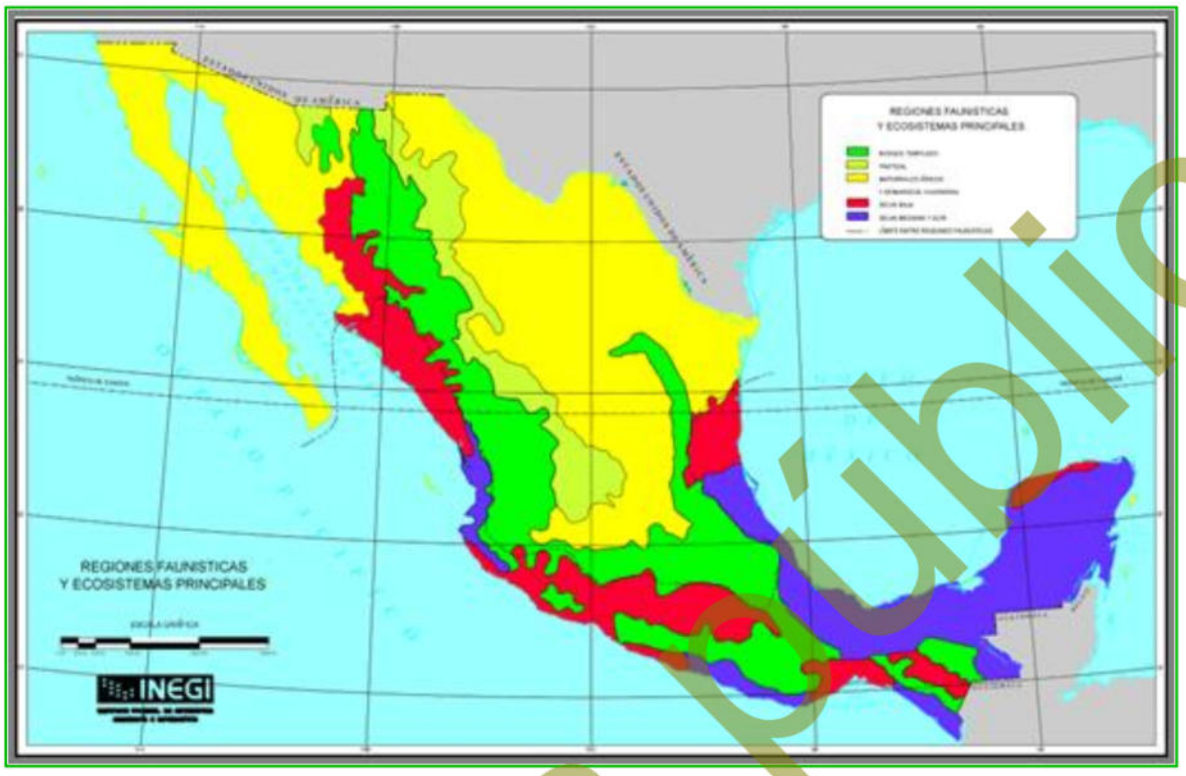


Figura III-22. Región faunística donde se ubica el proyecto.

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 (Arriaga-Cabrera, 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) (Arriaga- Cabrera, 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.

De acuerdo con Pérez-Fiol y Arnaud-Franco (2023), la herpetofauna de la región está compuesta por un total de 65 especies agrupadas en 40 géneros, pertenecientes a 19 familias de anfibios y reptiles. Los anfibios están incluidos en un sólo orden, cuatro familias, cuatro géneros y cuatro especies, mientras que los reptiles están agrupados en dos órdenes, 15 familias, 36 géneros y 61 especies. Las familias mejor representadas fueron las serpientes de la familia Colubridae y las lagartijas de la familia Phrynosomatidae con 20 y 11 especies respectivamente. Las familias de los anfibios solo incluyen una especie cada una (Pérez-Fiol y Arnaud-Franco, 2023).

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 "vibora 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

Consulta pública

nocturna de Baja California (*Eridiphas slevini*), la primera localizada sólo en la parte arbolada y la segunda en la parte inferior con matorral y selva baja caducifolia. Las otras dos "víboras de cascabel" (*Crotalus mitchelli* y *C. enyo*), sólo se han localizado en las partes bajas.

De acuerdo a la situación de residencia, se definen dos grupos de aves, las primeras de ellas en residentes reproductoras permanentes y reproductoras que migran después de completar su ciclo; y, en segundo lugar, las aves que migran hacia la Región desde localidades norteñas de la península de mayores latitudes.

Se han registrado un total de 59 especies de aves residentes entre endémicas y no endémicas para la zona (Álvarez *et al.,* 1988), particularmente en las asociaciones vegetales de selva baja caducifolia y de bosque de encino - pino. Sin embargo, si consideramos las aves que se presentan en el matorral sarcocaule específicamente en la intergradación de los bordes de la selva baja y el matorral, el número de especies presente se eleva a 66.

Entre las aves residentes, algunas realizan movimientos estacionales, e inclusive dentro de la misma estación, entre la selva baja caducifolia y el bosque. Estos movimientos se relacionan directamente con la abundancia de recursos alimenticios. Así, durante la época de invierno, cuando la temperatura baja y los recursos se vuelven escasos, algunas especies descienden del bosque a la selva (por ejemplo, *Melanerpes formicivorus angustifrons*, *Columba fascista vioscae*) en busca de mejores condiciones. Por el contrario, durante el verano-otoño, algunas especies presentes en la selva, e inclusive propias del matorral, ascienden al bosque (por ejemplo, *Aphelocoma coerulescens hypoleuca*).

Rodríguez (1988), reporta para la región 74 especies, reproduciéndose ahí mismo 34 de ellas. De las 34 especies reproductoras, 24 son endémicas de la Región del Cabo y de ellas 15 se reproducen exclusivamente en el bosque de pino-encino. Dentro de las especies endémicas se encuentran; "paloma serrana" (*Columba fasciata vioscae*), "pitorreal" (*Melanerpes formicivorus angustifrons*), "mosquerito común" (*Contopus*

Consulta pública

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.

De las 47 especies reportadas para la Región del Cabo, Álvarez-Castañeda *et al.* (1995); Álvarez-Castañeda *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-Castañeda *et al.* (1995); Álvarez-Castañeda & Patton (1999); Gallina *et al.* (1991); 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-Castañeda *et al.* (1995); Álvarez-Castañeda & Patton (1999) y Gallina *et al*. (1988) 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*

Consulta pública

lagunae) y el "ratón piñonero" (*Peromyscus truei lagunae*), siendo la principal área de distribución del "puma" (*Puma concolor improcera*) en la Región del Cabo.

Álvarez-Castañeda *et al.* (1995); Álvarez-Castañeda & Patton (1999) y Gallina *et al.* (1988), 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.

Galina *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.

III.2.1.2.2. Análisis de fauna silvestre a nivel RE

III.2.1.2.2.1. Muestreo de campo

Para poder tener un registro de la fauna silvestre que se distribuye en la RE definida para el proyecto, se realizó un muestreo aleatorio al interior del mismo tomando en

Consulta pública

consideración los siguientes puntos fundamentales:

- ✓ Basada en la diversidad faunística que existe en la región con apoyo de información bibliográfica se seleccionaron los grupos de fauna silvestre potencial en la superficie de la RE donde se pretende establecer el proyecto. Para este caso, se seleccionaron 3 grupos de vertebrados correspondientes a aves, mamíferos y reptiles.

- ✓ Definición de la metodología a utilizar para el monitoreo de cada uno de los grupos de vertebrados.

- ✓ Realización del muestreo en campo sobre transectos de muestreo y visualización general.

- ✓ Identificación de las especies que serán afectadas por el desarrollo del proyecto y que no se encuentran enlistadas dentro de alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Metodología del muestreo de campo

Conjuntamente con la realización del inventario de flora silvestre, se realizó un monitoreo de la fauna silvestre que se desarrolla al interior de la RE definida para el proyecto, mediante las siguientes técnicas de monitoreo:

- ✓ **Para el registro de aves**, se utilizó el método de búsqueda intensiva descrita en Ralph *et al.* (1996), que consiste en realizar caminatas libres para el registro e identificación visual de especies mediante el uso de binoculares, o acústico mediante el registro de cantos y llamados, con lo cual se incrementa la posibilidad de detección de especies de aves poco conspicuas. Este trabajo se apoyó con la guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica (Kaufman, 2005), para una mejor identificación de las especies.
- ✓ **Para el grupo de los mamíferos**, dadas sus características de rápido desplazamiento, aparte de la observación directa, se empleó la técnica de

Consulta pública

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 RE.

- ✓ **Para el registro de los reptiles**, se utilizó el método de monitoreo denominado "recorridos al azar", que consiste en examinar sobre y debajo de rocas, en troncos y hojarasca, así como dentro de grietas donde pueden habitar especies de reptiles; registrando: observación directa, huellas, rastro, excretas y/o madrigueras. Los monitoreos se realizaron en un horario de 8:00 de la mañana a 12:00 del día, debido a que estos animales tienen sus horarios de actividad en horas con sol; también se colocaron trampas de caída.

Esfuerzo de muestreo

Se realizaron recorridos durante 4 días levantando un transecto por día en el mes de mayo del presente año 2026; estos recorridos se realizaron a pie registrando en una bitácora y preparando un registro fotográfico del espécimen o la evidencia encontrada para la posterior verificación, o en su caso, identificación de los registros visuales obtenidos en campo.

Los transectos utilizados para el avistamiento de los tres grupos de vertebrados fueron de 5 metros de ancho por 300 metros de longitud, que multiplicados por cada uno de los transectos (4) nos arroja una superficie de muestreo de 6,000.00 m^2.

Ubicación geográfica de los transectos de muestreo

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de cada uno de los transectos realizados en la RE, mientras que en la Figura III-23 se muestra la ubicación geográfica de los mismos. Mientras que en el **Anexo digital I**, se presentan los sitios de muestreo en formato Excel, CSV.

Consulta pública

Tabla III-22. Coordenadas UTM de los transectos realizados en la RE definida para el proyecto.

Transecto de fauna a nivel RE				
Transecto	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q			
	Inicia		Termina	
	X	Y	X	Y
1	602672	2658272	602553	2657997
2	602628	2656545	602925	2656587
3	604259	2656973	604396	2656706
4	603664	2655723	603450	2655513

Consulta pública

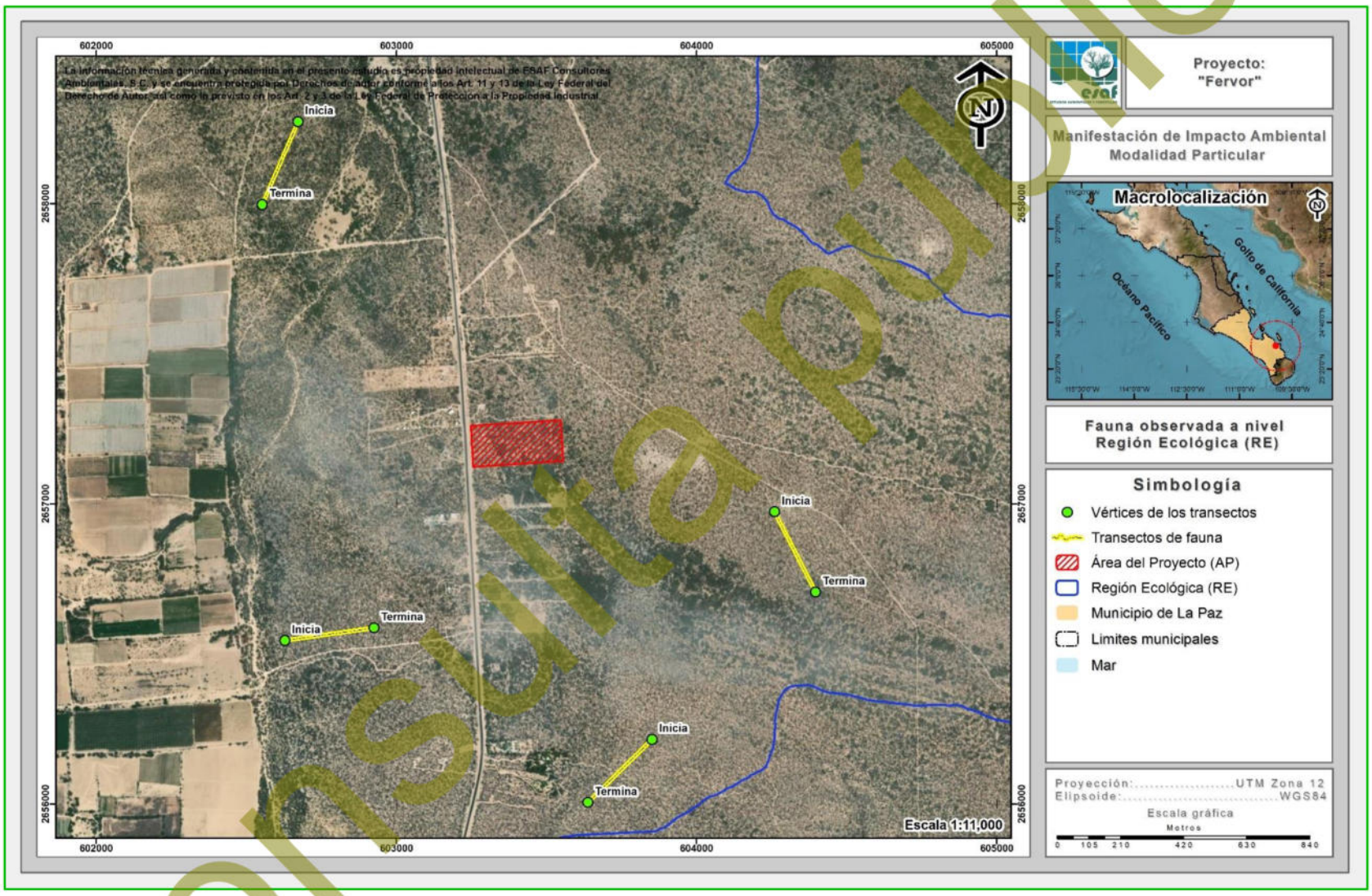


Figura III-23. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre realizados en la RE definida para el proyecto.

Consulta pública

III.2.1.2.2.2. Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel RE

1. Índice de completitud

Con la intención de obtener un parámetro que nos permita asegurar que, con los transectos de monitoreo levantados en la RE, 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 RE, 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 RE se obtiene un índice de completitud del 100.00% para los tres grupos de fauna silvestre, lo que significa que con los transectos de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado el 100.00% de la riqueza de las especies presentes en la RE.

Tabla III-23. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en la RE.

Grupo	Sobs	n 1	n 2	Chao 1	Completitud	Sobs	n 1	n 2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Aves	27	0	2	27.00	**100.00**	27	0	2	27.00	**100.00**	**100.00**
Mamíferos	5	0	1	5.00	**100.00**	5	0	2	5.00	**100.00**	**100.00**
Reptiles	7	0	1	7.00	**100.00**	7	0	1	7.00	**100.00**	**100.00**

2. Curvas de acumulación

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

De acuerdo a diversos autores (Lamas *et al.,* 1991; Soberón & Llorente, 1993; Colwell & Coddington, 1994; Gotelli & Colwell, 2001), 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.
3) Tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables.

Consulta pública

4) Extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona.

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 software 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 la RE según los datos de muestreo, a través de una variedad de estadísticas de biodiversidad, que incluyen rarefacción y extrapolación, estimadores de riqueza de especies, índices de diversidad, números de Hill y medidas de similitud. Por lo tanto, en las siguientes figuras se puede observar que los puntos azules presentan el número de especies promedio acumuladas y los puntos color naranja muestran las especies que se esperaría registrar.

Consulta pública

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies los grupos de fauna silvestre que se distribuyen en la RE y que se verán afectadas por la ejecución del proyecto.

Aves

Como producto del levantamiento de información en los 4 transectos de muestreo, en este grupo faunístico se registró una riqueza de 27 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se calculó una riqueza esperada de 27 especies, la cual sería idéntica a la riqueza obtenida en campo 27 especies.

Como se puede observar en la siguiente figura, con el levantamiento de información de fauna silvestre, en el primer transecto de muestreo se registró una riqueza de 26 especies, esta riqueza aumentó en el segundo transecto a 27 especies, las cuales se mantuvieron hasta el cuarto y último transecto de muestreo.

Con lo anterior se concluye que, con el levantamiento de los cuatro transectos de muestreo es suficiente para calcular la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más transectos de muestreo es muy baja.

Consulta pública

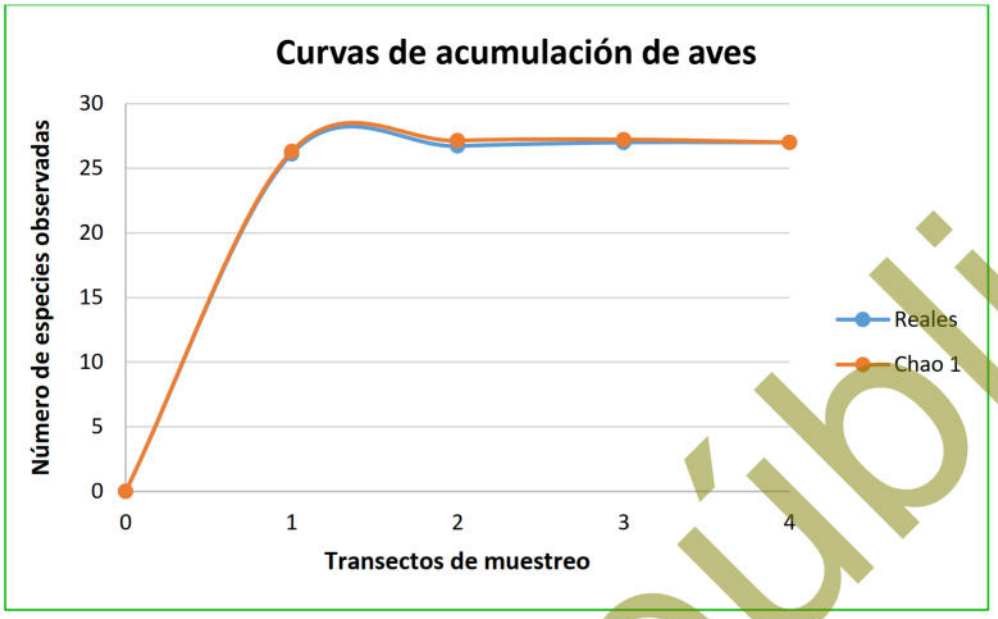


Figura III-24. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves.

Mamíferos

Como producto del levantamiento de información en los 4 transectos de muestreo, en este grupo faunístico se registró una riqueza de 5 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se calculó una riqueza esperada de 5 especies, la cual sería idéntica a la riqueza obtenida en campo 5 especies.

Como se puede observar en la siguiente figura, con el levantamiento de información de fauna silvestre, en el primer transecto de muestreo se registró una riqueza de 5 especies, número que se mantuvo hasta el cuarto y último transecto de muestreo.

Con lo anterior se concluye que, con el levantamiento de los cuatro transectos de muestreo es suficiente para calcular la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más transectos de muestreo es muy baja.

Consulta pública

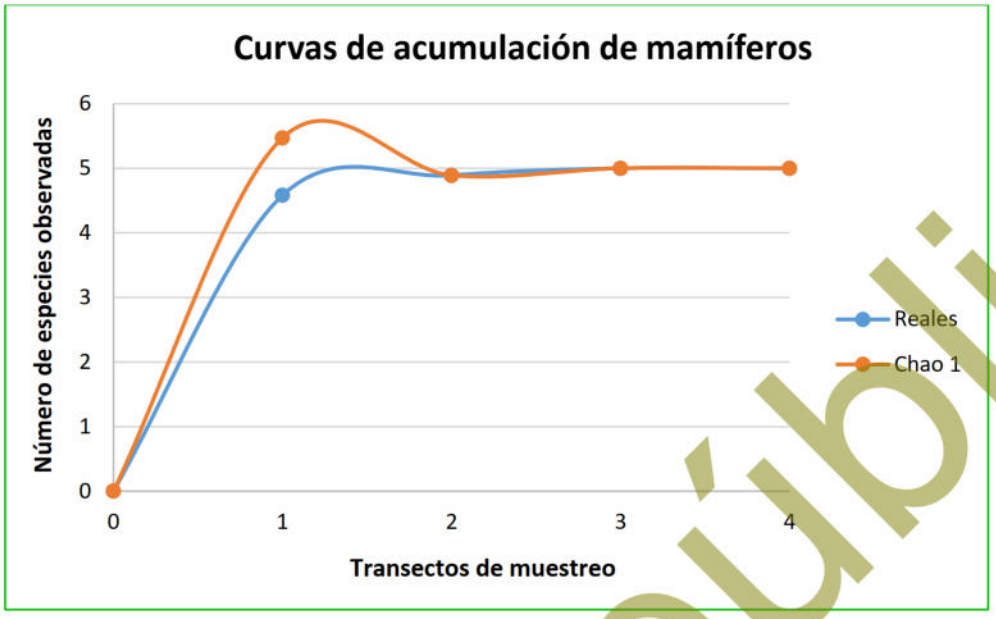


Figura III-25. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos.

Reptiles

Como producto del levantamiento de información en los 4 transectos de muestreo, en este grupo faunístico se registró una riqueza de 7 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se calculó una riqueza esperada de 7 especies, la cual sería idéntica a la riqueza obtenida en campo 7 especies.

Como se puede observar en la siguiente figura, con el levantamiento de información de fauna silvestre, en el primer transecto de muestreo se registró una riqueza de 7 especies, número que se mantuvo hasta el cuarto y último transecto de muestreo.

Con lo anterior se concluye que, con el levantamiento de los cuatro transectos de muestreo es suficiente para calcular la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más transectos de muestreo es muy baja.

Consulta pública

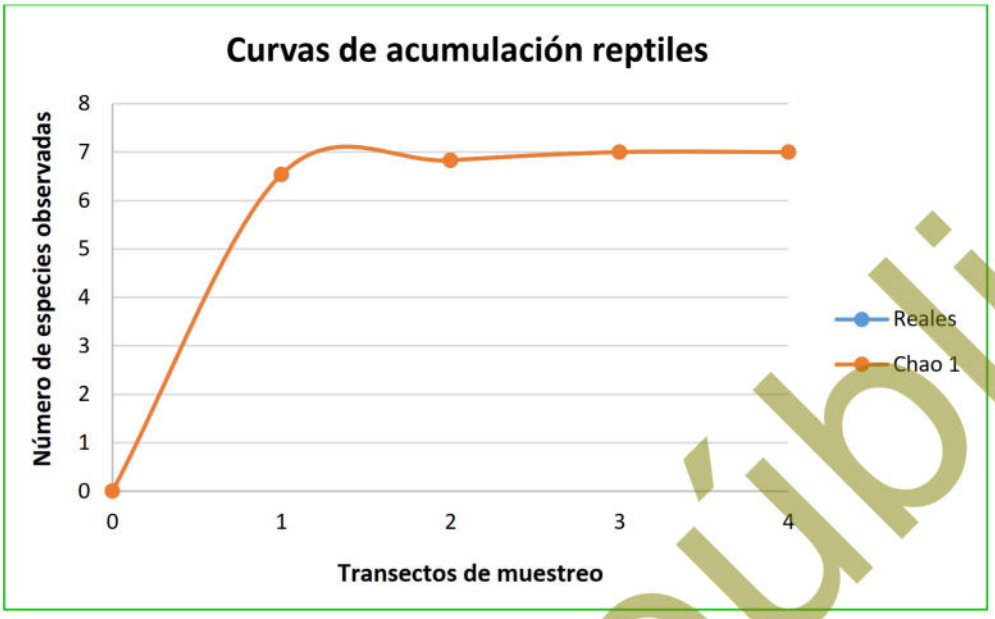


Figura III-26. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles.

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, 2005), podemos tener las siguientes conclusiones:

- **Para el caso del grupo de las aves**, los resultados son idénticos, registrando una riqueza en campo de 27 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico idéntica de 27 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los cuatro 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 transectos de muestreo es muy baja.
- **Para el grupo de los mamíferos**, se obtuvo una riqueza de 5 especies mediante el levantamiento de los cuatro 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

Consulta pública

transectos de muestreo es muy baja.

- Finalmente, **para el grupo de los reptiles** se obtuvo una riqueza de 7 especies mediante el levantamiento de los cuatro transectos de muestreo y una riqueza esperada de 7 especies mediante un análisis logarítmico, con lo que podemos decir que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más transectos de muestreo es muy baja, considerando de esta manera que el levantamiento de los cuatro 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 la RE, se tiene una muestra representativa de la fauna silvestre (aves, mamíferos y reptiles), que puede ser comparable con la que se distribuye en la superficie que se solicita para el proyecto, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más transectos de muestreo para dichos grupos presentes en la RE.

III.2.1.2.2.3. Resultados del muestreo de campo

Derivado de los recorridos realizados en los transectos de muestreo al interior de la RE se obtuvo una riqueza de 39 especies de fauna silvestre (R= 39), de las cuales 27 especies pertenecen al grupo de las aves (69.23% de la riqueza total), 5 especies de mamíferos (12.82% de la riqueza total) y 7 especies de reptiles (17.95% de la riqueza total), tal y como se muestra en la siguiente figura.

Consulta pública

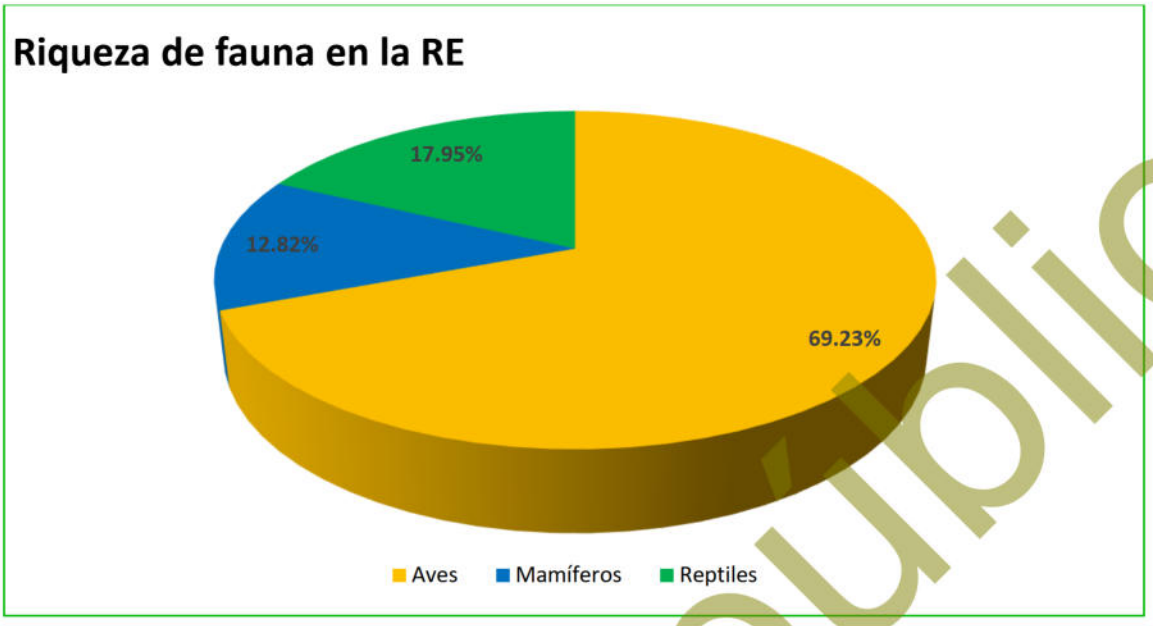


Figura III-27. Porción de especies identificadas por grupo de vertebrados en la RE.

A continuación, se presentan los datos de riqueza, abundancia, especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estado de acuerdo a la UICN, así como los índices de Shannon-Wiener (H') y Pielou (J') para cada uno de los tres grupos de fauna evaluados.

III.2.1.2.2.3.1. Riqueza

Aves

Para este grupo se obtuvo una riqueza de 27 especies repartidas en 20 familias, donde, las familias Columbidae, Falconidae, Fringillidae, Icteridae, Mimidae, Passerellidae y Polioptilidae son las mejores representadas con 2 especies cada una (7.41% de la riqueza total, respectivamente), mientras que, las 13 familias restantes presentan cada una solo una especie (3.70% de la riqueza total, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla III-24. Riqueza de especies de aves observadas en la RE definida para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	No.	%
Aves					
1	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae	2	7.41

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	No.	%
Aves					
2	Tórtola	*Columbina passerina*	Columbidae		
3	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	Falconidae	2	7.41
4	Quelele	*Caracara plancus*	Falconidae		
5	Jilguerito dominico	*Spinus psaltria*	Fringillidae	2	7.41
6	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae		
7	Calandria	*Icterus parisorum*	Icteridae	2	7.41
8	Bolsero	*Icterus cucullatus*	Icteridae		
9	Gueribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae	2	7.41
10	Cenzontle	*Mimus polyglottos*	Mimidae		
11	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Passerellidae	2	7.41
12	Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	Passerellidae		
13	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae	2	7.41
14	Perlita californiana	*Polioptila californica*	Polioptilidae		
15	Gavilán cola roja	*Buteo jamaicensis*	Accipitridae	1	3.70
16	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae	1	3.70
17	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	1	3.70
18	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae	1	3.70
19	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae	1	3.70
20	Chacuaca	*Callipepla californica*	Odontophoridae	1	3.70
21	Gorrión	*Passer domesticus*	Passeridae	1	3.70
22	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae	1	3.70
23	Capulinero negro	*Phainopepla nitens*	Ptiliogonatidae	1	3.70
24	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae	1	3.70
25	Colibrí	*Calypte costae*	Trochilidae	1	3.70
26	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae	1	3.70
27	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae	1	3.70
27	**Total**			**27**	**100.00**

Consulta pública

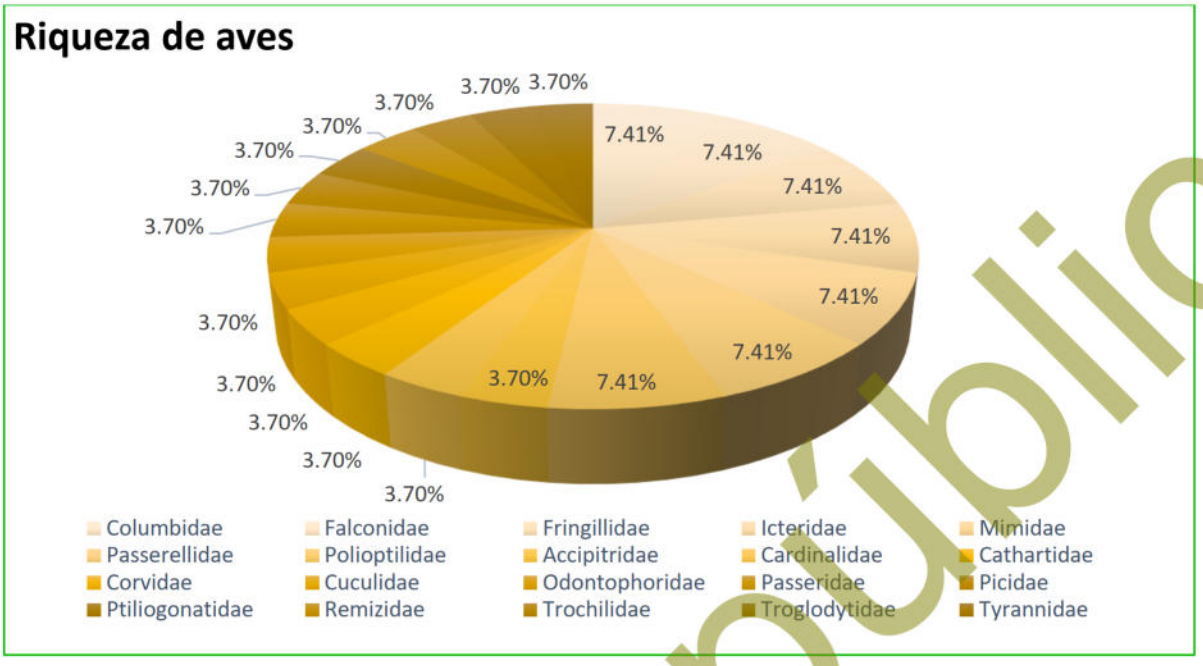


Figura III-28. Riqueza de especies de aves con presencia en la RE definida para el proyecto.

Mamíferos

Derivado de los recorridos realizados en los transectos de muestreo al interior de la RE, se obtuvo una riqueza de 5 especies de mamíferos repartidos en 4 familias, donde, la familia Canidae es la mejor representada con 2 especies (40.00% de la riqueza total, respectivamente), mientras que, las tres familias restantes presentan solamente una especie cada una (20.00% de la riqueza total, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla III-25. Riqueza de especies de mamíferos observados en la RE definida para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	No.	%
Mamíferos					
1	Coyote	*Canis latrans*	Canidae	2	40.00
2	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae		
3	Venado bura	*Odocoileus hemionus peninsulae*	Cervidae	1	20.00
4	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	Leporidae	1	20.00
5	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae	1	20.00
5	**Total**			**5**	**100.00**

Consulta pública

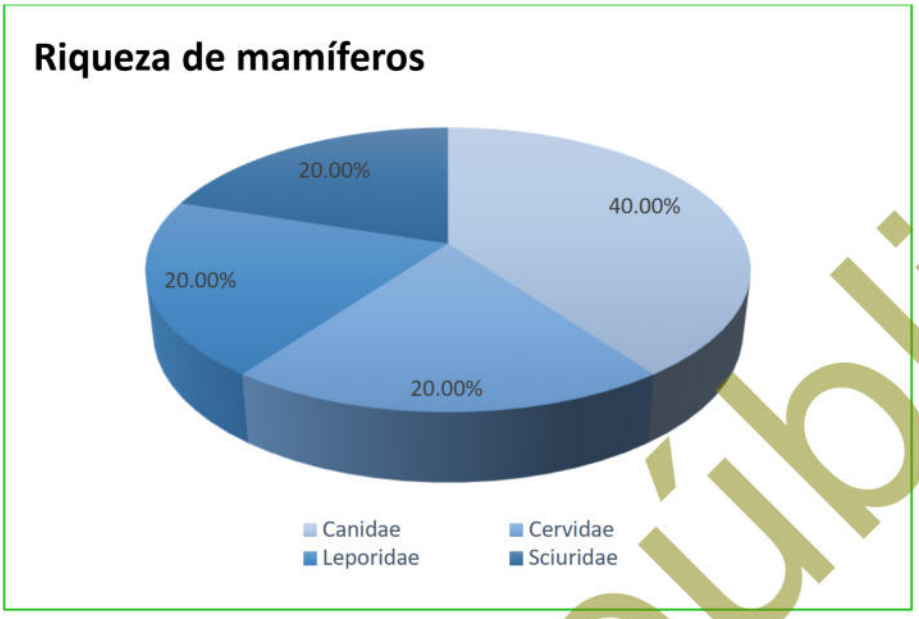


Figura III-29. Riqueza de especies de mamíferos con presencia en la RE definida para el proyecto.

Reptiles

Finalmente, para el grupo de los reptiles se obtuvo una riqueza de 7 especies repartidas en tres familias, donde, la familia Phrynosomatidae es la mejor representada con 4 especies (57.14% de la riqueza total), seguida por la familia Iguanidae con 2 especies (28.57% de la riqueza total), mientras que, la familia restante (Teiidae) presenta solo una especie (14.29% de la riqueza total), tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla III-26. Riqueza de especies de reptiles observados en la RE definida para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	No.	%
Reptiles					
1	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	Phrynosomatidae	4	57.14
2	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae		
3	Cachora guera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae		
4	Vejore del desierto mexicano	*Sceloporus zosteromus*	Phrynosomatidae		
5	Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae	2	28.57
6	Iguana	*Ctenosaura hemilopha*	Iguanidae		
7	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae	1	14.29
7	**Total**			**7**	**100.00**

Consulta pública

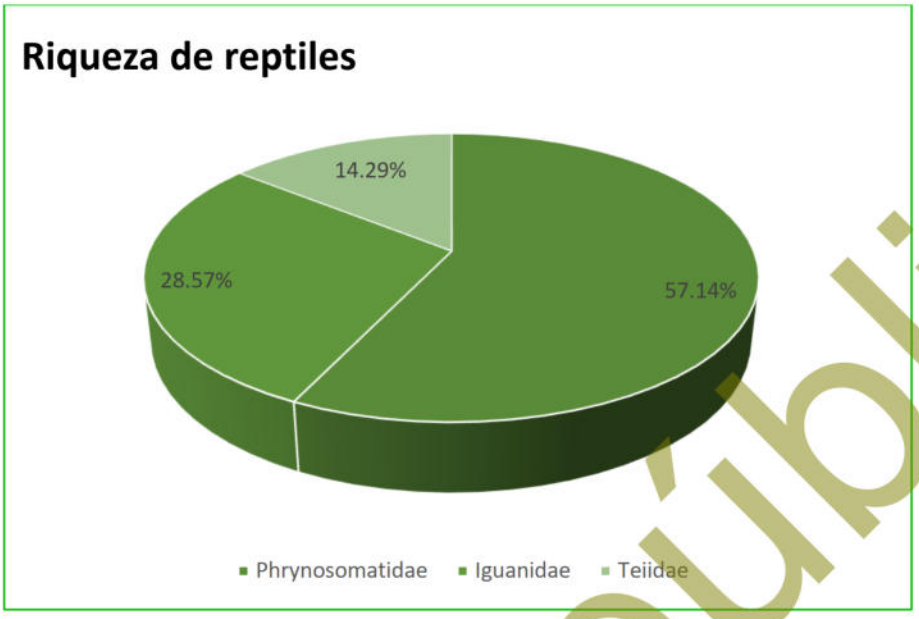


Figura III-30. Riqueza de especies de reptiles con presencia en la RE definida para el proyecto.

III.2.1.2.2.3.2. Especies en alguna categoría de riesgo

NOM-059-SEMARNAT-2010

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

Como resultado de la consulta realizada se obtuvo que, de las 39 especies de fauna silvestre registradas en la RE, donde, solo 5 de ellas se encuentran enlistadas en dicha norma, de las cuales, tres se encuentran en la categoría de Amenazadas (A) y dos en la categoría de Protección especial (Pr), siendo todas pertenecientes al grupo de los reptiles, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Consulta pública

Tabla III-27. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en la RE definida para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
Reptiles				
1	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	Phrynosomatidae	A
2	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A
3	Iguana	*Ctenosaura hemilopha*	Iguanidae	Pr
4	Cachora guera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	A
5	Vejore del desierto mexicano	*Sceloporus zosteromus*	Phrynosomatidae	Pr

Estado de conservación (UICN)

Para conocer el estado de conservación de las especies registradas en la RE, se consultó la Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) en su última actualización (2026), 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 39 especies de fauna que se registraron en la RE se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC), por lo que podemos concluir que el estado de conservación de las especies registradas en la RE no se encuentra en riesgo, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Consulta pública

Tabla III-28. Estado de conservación conforme los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestre registradas en la RE.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	IUCN
Aves				
1	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae	LC
2	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae	LC
3	Gorrión	*Passer domesticus*	Passeridae	LC
4	Perlita californiana	*Polioptila californica*	Polioptilidae	LC
5	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae	LC
6	Chacuaca	*Callipepla californica*	Odontophoridae	LC
7	Calandria	*Icterus parisorum*	Icteridae	LC
8	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Passerellidae	LC
9	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae	LC
10	Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	Passerellidae	LC
11	Jilguerito dominico	*Spinus psaltria*	Fringillidae	LC
12	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae	LC
13	Gavilán cola roja	*Buteo jamaicensis*	Accipitridae	LC
14	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae	LC
15	Capulinero negro	*Phainopepla nitens*	Ptiliogonatidae	LC
16	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae	LC
17	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	Falconidae	LC
18	Bolsero	*Icterus cucullatus*	Icteridae	LC
19	Tórtola	*Columbina passerina*	Columbidae	LC
20	Gueribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae	LC
21	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae	LC
22	Quelele	*Caracara plancus*	Falconidae	LC
23	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae	LC
24	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	LC
25	Colibrí	*Calypte costae*	Trochilidae	LC
26	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae	LC
27	Cenzontle	*Mimus polyglottos*	Mimidae	LC
Mamíferos				
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae	LC
2	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	Leporidae	LC
3	Coyote	*Canis latrans*	Canidae	LC
4	Venado bura	*Odocoileus hemionus peninsulae*	Cervidae	LC
5	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae	LC
Reptiles				
1	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae	LC
2	Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae	LC
3	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	Phrynosomatidae	LC
4	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	LC
5	Iguana	*Ctenosaura hemilopha*	Iguanidae	LC

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	IUCN
6	Cachora guera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	LC
7	Vejore del desierto mexicano	*Sceloporus zosteromus*	Phrynosomatidae	LC

III.2.1.2.2.3.3. Abundancia

Aves

Para este grupo faunístico se obtuvo un total de 692 registros, donde, las especies más abundantes son *Melanerpes uropygialis* con 43 registros, así como de *Auriparus flaviceps* y *Myiarchus cinerascens* con 42 registros cada una, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura junto a los resultados completos.

Tabla III-29. Abundancia de especies de aves observadas en la RE definida para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	T1	T2	T3	T4	Abundancia
Aves							
1	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	10	9	11	13	43
2	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	10	11	11	10	42
3	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	12	10	9	11	42
4	Gorrión	*Passer domesticus*	12	11	8	7	38
5	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	11	9	10	8	38
6	Perlita californiana	*Polioptila californica*	11	9	8	9	37
7	Tórtola	*Columbina passerina*	8	8	10	9	35
8	Aura	*Cathartes aura*	13	8	8	5	34
9	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	9	8	9	8	34
10	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	7	8	8	11	34
11	Chacuaca	*Callipepla californica*	10	9	8	6	33
12	Cenzontle	*Mimus polyglottos*	7	9	8	8	32
13	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	6	10	10	6	32
14	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	8	5	8	6	27
15	Bolsero	*Icterus cucullatus*	7	7	6	5	25
16	Quelele	*Caracara plancus*	6	5	8	5	24
17	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	5	7	5	6	23
18	Capulinero negro	*Phainopepla nitens*	4	5	5	7	21
19	Jilguerito dominico	*Spinus psaltria*	3	3	5	5	16
20	Calandria	*Icterus parisorum*	4	3	4	5	16
21	Gueribo	*Toxostoma cinereum*	2	4	3	7	16
22	Colibrí	*Calypte costae*	3	4	4	5	16
23	Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	2	3	2	6	13

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	T1	T2	T3	T4	Abundancia
		Aves					
24	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	2	2	3	2	9
25	Gavilán cola roja	*Buteo jamaicensis*	3	2	1	2	8
26	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	1	1	0	0	2
27	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	1	0	1	0	2
27	**Total**		**177**	**170**	**173**	**172**	**692**

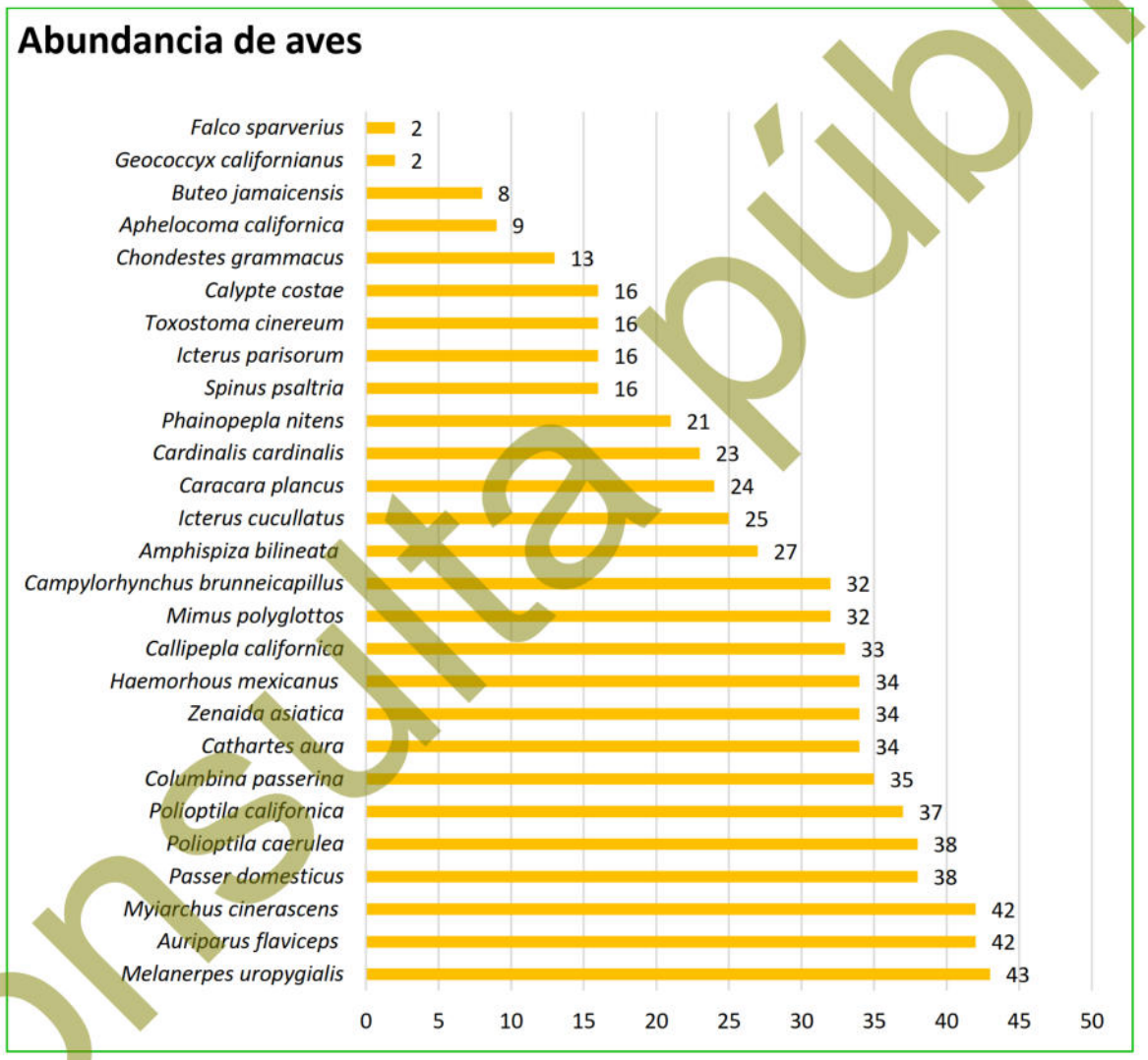


Figura III-31. Abundancia de aves en la RE definida para el proyecto.

Mamíferos

En este grupo se obtuvo una abundancia de 110 registros, donde las especies más abundantes son *Ammospermophilus leucurus* con 64 registros, y *Lepus californicus*

Consulta pública

con 31 registros, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura junto a los resultados completos.

Tabla III-30. Abundancia de especies de mamíferos observados en la RE definida para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	T1	T2	T3	T4	Abundancia
Mamíferos							
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	15	17	15	17	64
2	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	7	9	8	7	31
3	Venado bura	*Odocoileus hemionus peninsulae*	1	2	2	2	7
4	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	1	2	1	2	6
5	Coyote	*Canis latrans*	1	1	0	0	2
5	**Total**		**25**	**31**	**26**	**28**	**110**

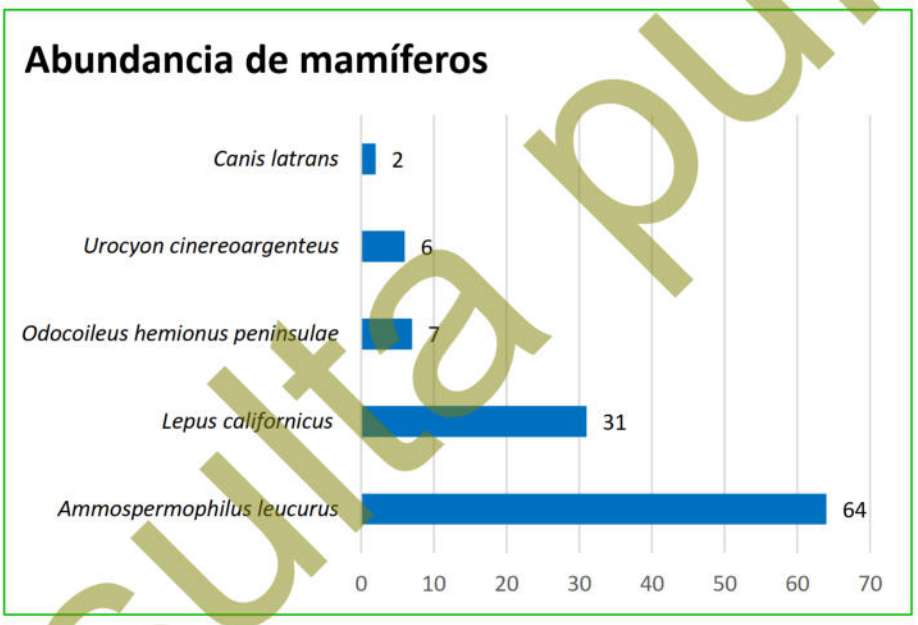


Figura III-32. Abundancia de mamíferos en la RE definida para el proyecto.

Reptiles

En este grupo se obtuvo un total de 216 avistamientos, donde, las especies más abundantes son *Aspidoscelis hyperythrus* con 53 registros, *Urosaurus nigricauda* con 43 registros y *Callisaurus draconoides* con 40 registros, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura junto a los resultados completos.

Consulta pública

Tabla III-31. Abundancia de especies de reptiles observados en la RE definida para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	T1	T2	T3	T4	Abundancia
Reptiles							
1	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	17	12	13	11	53
2	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	10	11	10	12	43
3	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	9	10	9	12	40
4	Cachora guera	*Uta stansburiana*	7	10	8	13	38
5	Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	7	7	8	6	28
6	Iguana	*Ctenosaura hemilopha*	4	1	4	3	12
7	Vejore del desierto mexicano	*Sceloporus zosteromus*	1	0	1	0	2
7	**Total**		**55**	**51**	**53**	**57**	**216**

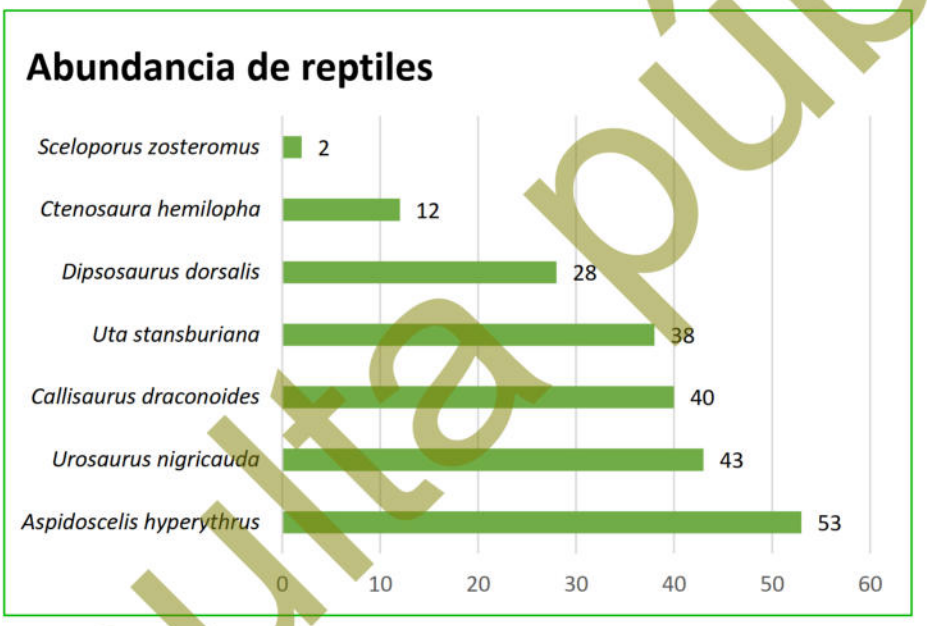


Figura III-33. Abundancia de reptiles en la RE definida para el proyecto.

III.2.1.2.2.3.4. Shannon Índice de diversidad de Shannon – Weiner (H') e índice de equitatividad de Pielou (J')

Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H')

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

Consulta pública

cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

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

$$H' = \sum pi/Ln(pi)$$

Donde p es la proporción relativa de las i especies.

Con la aplicación de la formula anterior, se realizó el cálculo del índice de Shannon (H'), para cada uno de los tres grupos de fauna que se registraron en la RE.

De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.50, la diversidad es considerada como baja, en tanto que los valores entre 1.50 y 3.00 se considera que la diversidad es media, y los valores iguales o superiores a 3.10 se considera que la diversidad es alta.

Índice de equitatividad de Pielou (J')

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

Los resultados se presentan a continuación.

Aves

Teniendo en consideración lo anterior podemos decir que para el caso del grupo de las aves cuyo H' es igual a 3.16, la diversidad se puede considerar como alta, debido a que el valor H' se encuentra superior a 3.0. En lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que para el grupo de las aves se obtuvo un J' de 0.96, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Consulta pública

Tabla III-32. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves a nivel RE definida para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Aves						
1	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	34	0.05	-3.01	-0.15
2	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	38	0.05	-2.90	-0.16
3	Gorrión	*Passer domesticus*	38	0.05	-2.90	-0.16
4	Perlita californiana	*Polioptila californica*	37	0.05	-2.93	-0.16
5	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	43	0.06	-2.78	-0.17
6	Chacuaca	*Callipepla californica*	33	0.05	-3.04	-0.15
7	Calandria	*Icterus parisorum*	16	0.02	-3.77	-0.09
8	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	27	0.04	-3.24	-0.13
9	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	9	0.01	-4.34	-0.06
10	Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	13	0.02	-3.97	-0.07
11	Jilguerito dominico	*Spinus psaltria*	16	0.02	-3.77	-0.09
12	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	32	0.05	-3.07	-0.14
13	Gavilán cola roja	*Buteo jamaicensis*	8	0.01	-4.46	-0.05
14	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	34	0.05	-3.01	-0.15
15	Capulinero negro	*Phainopepla nitens*	21	0.03	-3.50	-0.11
16	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	42	0.06	-2.80	-0.17
17	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	2	0.00	-5.85	-0.02
18	Bolsero	*Icterus cucullatus*	25	0.04	-3.32	-0.12
19	Tórtola	*Columbina passerina*	35	0.05	-2.98	-0.15
20	Gueribo	*Toxostoma cinereum*	16	0.02	-3.77	-0.09
21	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	42	0.06	-2.80	-0.17
22	Quelele	*Caracara plancus*	24	0.03	-3.36	-0.12
23	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	23	0.03	-3.40	-0.11
24	Aura	*Cathartes aura*	34	0.05	-3.01	-0.15
25	Colibrí	*Calypte costae*	16	0.02	-3.77	-0.09
26	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	2	0.00	-5.85	-0.02
27	Cenzontle	*Mimus polyglottos*	32	0.05	-3.07	-0.14
	Total		**692**	**1.00**		**3.16**
27	**Riqueza**			**27.00**	**Índice de Diversidad de Shannon (H')**	
	Hmax = Ln S			**3.30**		
	Equitatividad (J') =		**H/Hmax**	**0.96**		

Mamíferos

Para el caso del grupo de los mamíferos cuyo valor de H' es 1.08, conforme a la clasificación de Magurran (1988), la diversidad se considera como baja, debido a que

Consulta pública

el H' obtenido se encuentra por debajo de 1.50, mientras que, se registró un índice de equitatividad (J') de 0.67, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla III-33. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos a nivel RE definida para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Mamíferos						
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	64	0.58	-0.54	-0.32
2	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	31	0.28	-1.27	-0.36
3	Coyote	*Canis latrans*	2	0.02	-4.01	-0.07
4	Venado bura	*Odocoileus hemionus peninsulae*	7	0.06	-2.75	-0.18
5	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	6	0.05	-2.91	-0.16
5	**Total**		**110**	**1.00**		**1.08**
	Riqueza			**5.00**	**Índice de Diversidad de Shannon (H')**	
	Hmax = Ln S			**1.61**		
	Equitatividad (J') =		**H/Hmax**	**0.67**		

Reptiles

Finalmente, para el grupo de los reptiles donde el valor H' obtenido es de 1.75 la diversidad se considera como media, debido a que dicho valor se encuentra entre 1.50 y 3.0, en lo que respecta al índice de equitatividad (J'), el valor obtenido fue de 0.90, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla III-34. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles a nivel RE definida para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Reptiles						
1	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	53	0.25	-1.40	-0.34
2	Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	28	0.13	-2.04	-0.26
3	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	43	0.20	-1.61	-0.32
4	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	40	0.19	-1.69	-0.31
5	Iguana	*Ctenosaura hemilopha*	12	0.06	-2.89	-0.16
6	Cachora guera	*Uta stansburiana*	38	0.18	-1.74	-0.31
7	Vejore del desierto mexicano	*Sceloporus zosteromus*	2	0.01	-4.68	-0.04
7	**Total**		**216**	**1.00**		**1.75**

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Reptiles						
	Riqueza			7.00	Índice de Diversidad de Shannon (H')	
	Hmax = Ln S			1.95		
	Equitatividad (J') =		H/Hmax	0.90		

III.2.1.2.2.3.5. Conclusiones de los resultados obtenidos de la fauna silvestre registradas en la RE definida para 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 la RE con el muestreo se puede comentar lo siguiente:

1. En términos de **riqueza**, en el grupo de los vertebrados se obtuvo un registro de 39 especies, de las cuales 27 especies pertenecen al grupo de las aves (69.23% de la riqueza total), 5 especies al grupo de los mamíferos (12.82% de la riqueza total) y finalmente 7 especies para el grupo de los reptiles (17.95% de la riqueza total).

2. En lo que respecta a **especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010**, de las 39 especies registradas en la RE, solo 5 de ellas se encuentran enlistadas en dicha norma, de las cuales, tres se encuentran en la categoría de Amenazadas (A) y dos en la categoría de Protección especial (Pr), siendo todas pertenecientes al grupo de los reptiles.

3. En relación al **estado de conservación de las especies de fauna registradas conforme a la UICN**, las 39 especies registradas en la RE se clasifican en la categoría de Preocupación menor (LC), es decir, que su estado de conservación no se encuentra en riesgo.

4. En referencia a la **abundancia**, tenemos que en el grupo de las aves se obtuvo un total de 692 registros, donde, las especies más abundantes son *Melanerpes uropygialis* con 43 registros, así como de *Auriparus flaviceps* y *Myiarchus*

Consulta pública

cinerascens con 42 registros cada una; para el caso de los mamíferos, se obtuvo una abundancia de 110 registros, donde las especies más abundantes son *Ammospermophilus leucurus* con 64 registros, y *Lepus californicus* con 31 registros; finalmente, en el grupo de los reptiles se obtuvo un total de 216 avistamientos, donde, las especies más abundantes son *Aspidoscelis hyperythrus* con 53 registros, *Urosaurus nigricauda* con 43 registros y *Callisaurus draconoides* con 40 registros.

5. En referencia al **Índice de diversidad de Shannon (H')**, para el caso del grupo de las aves cuyo H' es igual a 3.16, la diversidad se puede considerar como alta, debido a que el valor H' se encuentra superior a 3.00; para el caso del grupo de los mamíferos, cuyo valor de H' es 1.08, la diversidad se puede considerar como baja ya que, el valor H' se encuentra por debajo de 1.50; finalmente, el grupo de los reptiles cuyo valor de H' es 1.75, la diversidad se considera como media, ya que, el valor H' se encuentra entre 1.50 y 3.0.

6. En lo que respecta al **Índice de Equitatividad (J')**, tenemos que el grupo de las aves obtuvo un valor de J' 0.96, mientras que el grupo de mamíferos registró un valor de J' 0.67, finalmente, el grupo de los reptiles obtuvo un valor de J' de 0.90, con esto se determina que las especies de los tres grupos se distribuyen uniformemente.

En el **Anexo J.1.** digital, en formato Excel, se presenta la base de datos de fauna silvestre registrada en la RE definida para el proyecto.

III.2.1.2.3. Análisis de fauna a nivel AP

III.2.1.2.3.1. Muestreo de campo

Para poder tener un registro de la fauna silvestre que se distribuye en el Área del Proyecto, se realizó un muestreo aleatorio al interior de la misma tomando en consideración los siguientes puntos fundamentales:

Consulta pública

- ✓ Basada en la diversidad faunística que existe en la región con apoyo de información bibliográfica se seleccionaron los grupos de fauna silvestre potencial en la superficie del AP. En este caso se seleccionaron los tres principales grupos de vertebrados terrestres: aves, mamíferos y reptiles.

- ✓ Definición de la metodología a utilizar para el monitoreo de cada uno de los grupos de vertebrados.

- ✓ Identificación de las especies que serán afectadas por el desarrollo del proyecto, que se encuentran enlistadas dentro de alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o ausentes de acuerdo a dicha NOM.

Metodología del muestreo de campo

Conjuntamente con la realización del inventario de flora silvestre, se realizó un monitoreo de la fauna silvestre que se desarrolla al interior del AP definido para el proyecto, mediante las siguientes técnicas de monitoreo:

- ✓ **Para el registro de aves**, se utilizó el método de búsqueda intensiva descrita en Ralph *et al.* (1996), que consiste en realizar caminatas libres para el registro e identificación visual de especies mediante el uso de binoculares, o acústico mediante el registro de cantos y llamados, con lo cual se incrementa la posibilidad de detección de especies de aves poco conspicuas. Este trabajo se apoyó con la guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica (Kaufman, 2005), para una mejor identificación de las especies.

- ✓ **Para el grupo de los mamíferos**, dadas sus características de rápido desplazamiento, aparte de la observación directa, se empleó la técnica de muestreos indirectos donde fueron contabilizadas las excretas, huellas, rastros y en su caso madrigueras, así como, la colocación de trampas Sherman, Tomahawk. y cámaras trampa para poder identificar la presencia de mamíferos dentro del AP.

Consulta pública

- ✓ **Para el registro de los reptiles**, se utilizó el método de monitoreo denominado "recorridos al azar", que consiste en examinar sobre y debajo de rocas, en troncos y hojarasca, así como dentro de grietas donde pueden habitar especies de reptiles; registrando: observación directa, huellas, rastro, excretas y/o madrigueras. Los monitoreos se realizaron en un horario de 8:00 de la mañana a 12:00 del día, debido a que estos animales tienen sus horarios de actividad en horas con sol; también se colocaron trampas de caída.

Esfuerzo de muestreo

Se realizaron recorridos por la mañana y por la tarde en 2 transectos, mismos que se recorrieron dos veces cada uno en dos días, de manera que se realizó un monitoreo durante el mes de mayo de 2026, 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.

Las dimensiones de los transectos utilizados para el avistamiento de los tres grupos de vertebrados son de 5 metros de ancho por 300 metros de longitud, mismos que se recorrieron 2 veces cada uno, obteniendo un total de 4 recorridos. El área de cada sitio es de 1,500 m^2, esta superficie multiplicada por cada uno de los recorridos (4) nos arroja una superficie de muestreo de 6,000 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 AP, mientras que en la Figura III-34, se muestra la ubicación geográfica de los mismos. En el **Anexo digital K** se presenta los transectos de muestreo realizados para el AP en formato Excel, CSV.

Consulta pública

Tabla III-35. Coordenadas UTM de los transectos realizados en el AP.

Transecto	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q			
	Inicia		Termina	
	X	Y	X	Y
1	603271	2657257	603519	2657248
2	603282	2657159	603534	2657170

Consulta pública

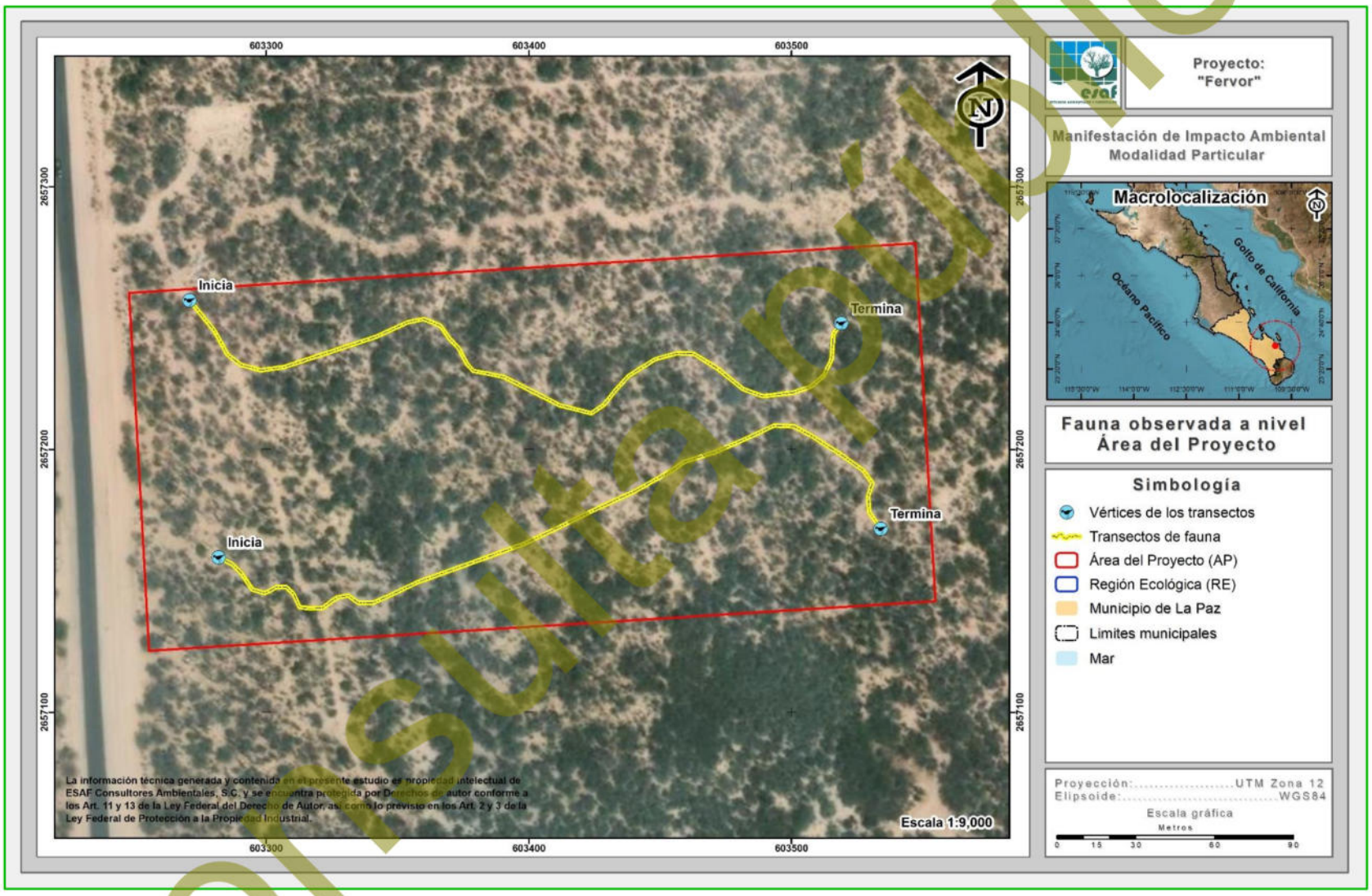


Figura III-34. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre realizados en el AP.

Consulta pública

III.2.1.2.3.2. Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel AP

1. Índice de completitud

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

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

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

Chao1. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (doubletons).

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

Dónde:
Sobs: Número de especies registradas.
n_1: Especies que solo registran 1 solo individuo.
n_2: Especies que registraron 2 individuos.

Chao2. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (que sólo aparecen en una muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen compartidas en dos muestras).

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

Consulta pública

Dónde:

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

Resultados

Conforme a los resultados de los estimadores no paramétricos de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que en la superficie solicitada para el proyecto se obtiene un índice de completitud del 100.00% para los tres grupos de fauna silvestre (aves, mamíferos y reptiles), lo que significa que con los sitios de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado el 100.00% de la riqueza de las especies presentes en la superficie solicitada para el proyecto; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

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

Grupo	Sobs	n1	n2	Chao 1	Completitud	Sobs	n1	n2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Aves	23	0	3	23.00	**100.00**	23	0	3	23.00	**100.00**	**100.00**
Mamíferos	3	0	1	3.00	**100.00**	3	0	1	3.00	**100.00**	**100.00**
Reptiles	5	0	1	5.00	**100.00**	5	0	1	5.00	**100.00**	**100.00**

2. Curvas de acumulación

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

De acuerdo a diversos autores (Lamas *et al.,* 1991; Soberón & Llorente, 1993; Colwell & Coddington, 1994; Gotelli & Colwell, 2001), 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.
3) Tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables.

Consulta pública

4) Extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona.

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 software 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 AP según los datos de muestreo, a través de una variedad de estadísticas de biodiversidad, que incluyen rarefacción y extrapolación, estimadores de riqueza de especies, índices de diversidad, números de Hill y medidas de similitud. Por lo tanto, en las siguientes figuras se puede observar que los puntos azules presentan el número de especies promedio acumuladas y los puntos color naranja muestran las especies que se esperaría registrar.

Consulta pública

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies los grupos de fauna silvestre que se distribuyen en el AP y que pueden verse afectadas por la ejecución del proyecto.

Resultados

Aves

Derivado del levantamiento de información en los 4 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 23 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 23 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se puede apreciar en la siguiente figura con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 21 especies, para luego aumentar a 23 especies en el segundo sitio de muestreo, la cual se mantuvo hasta el cuarto sitio. Por lo que se consideró que con el levantamiento de los 4 sitios de muestreo es suficiente para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

Consulta pública

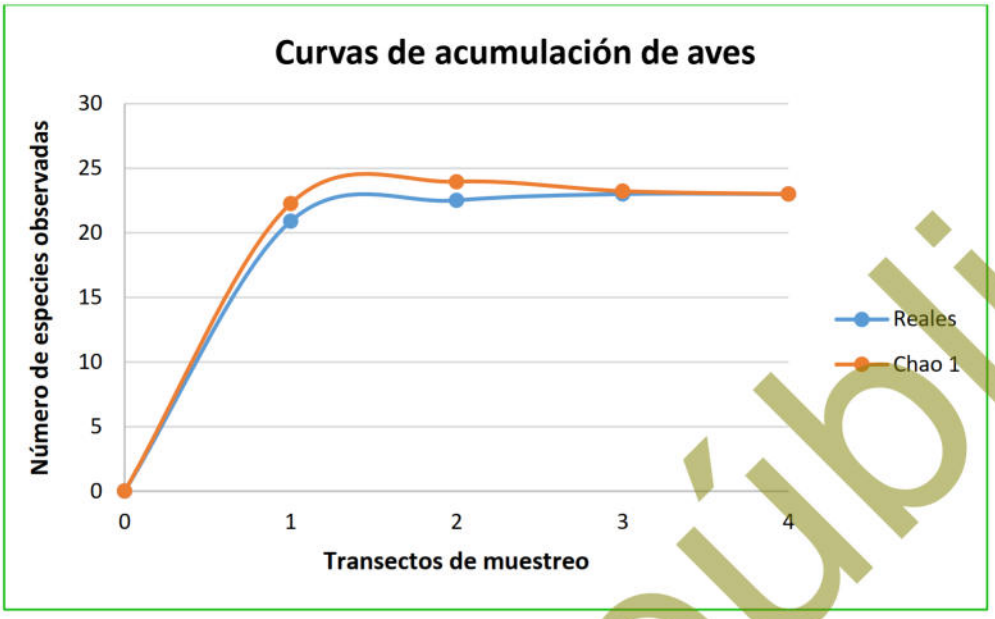


Figura III-35. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves.

Mamíferos

Derivado del levantamiento de información en los 4 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 3 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 3 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 3 especies, misma que se mantuvo para el resto de los sitios, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 4 sitios de muestreo es suficiente para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

Consulta pública

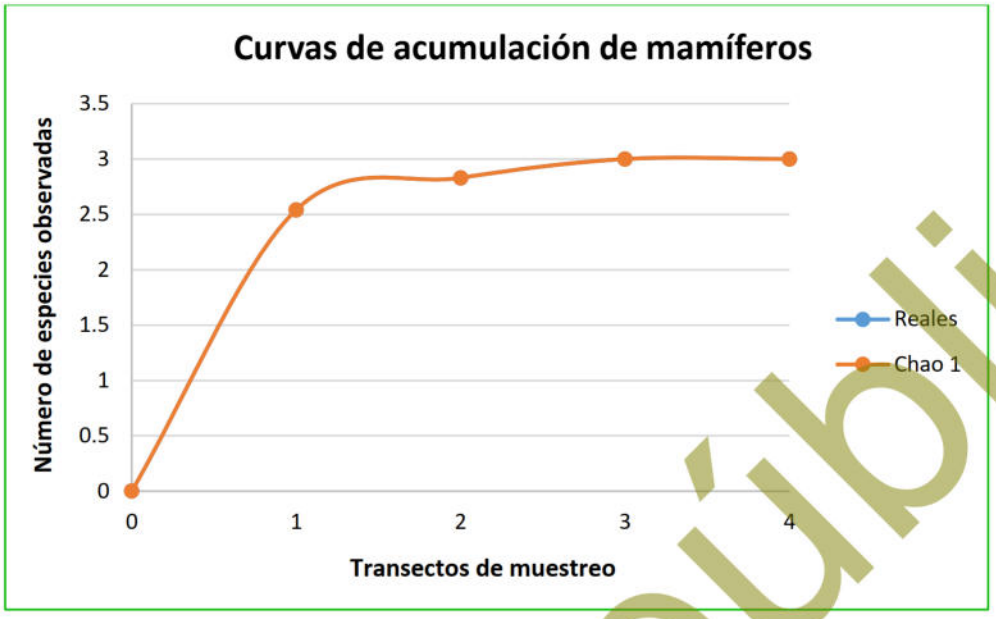


Figura III-36. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos.

Reptiles

Derivado del levantamiento de información en los 4 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 5 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 5 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura, con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 5 especies, misma que se mantuvo para el resto de los sitios. Por lo que se estimó que con el levantamiento de los 4 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

Consulta pública

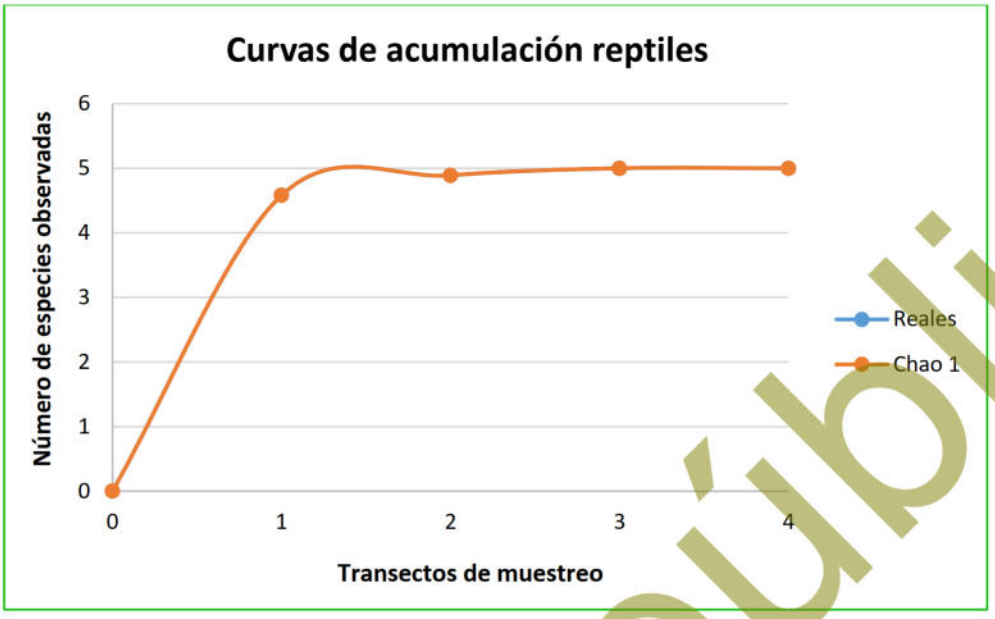


Figura III-37. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles.

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, 2005), podemos tener las siguientes conclusiones:

1. Para el caso del **grupo de las aves** los resultados son idénticos, registrando una riqueza obtenida en campo de 23 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de igual manera de 23 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 4 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

2. Para el **grupo de los mamíferos** se obtuvo una riqueza de 3 especies mediante el levantamiento de los 4 sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 3 especies, teniendo con esto que la riqueza obtenida

Consulta pública

con respecto a la riqueza esperada es idéntica y que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

3. Finalmente, para el **grupo de los reptiles** se obtuvo una riqueza de 5 especies mediante el levantamiento de los 4 sitios de muestreo y una riqueza esperada de 5 especies mediante un análisis logarítmico, con lo que podemos decir que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja, considerando de esta manera que el levantamiento de los 4 sitios de muestreo es suficiente para obtener la riqueza de este grupo.

Conclusión final:

Conforme a los resultados de los índices no paramétricos (Chao1 y Chao2), así como de las curvas de acumulación de especies, se puede concluir que con el levantamiento de los 4 sitios de muestreo en la superficie solicitada para el proyecto, se tiene una muestra representativa de la fauna silvestre (aves, mamíferos y reptiles), que puede ser comparable con la que se distribuye en la RE, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más sitios de muestreo para dichos grupos presentes en la superficie solicitada para el proyecto.

Partiendo de los resultados obtenidos en campo, a continuación, se presentan los datos de riqueza, especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, abundancia e índice de Shannon para cada uno de los grupos muestreados en la superficie solicitada para el proyecto.

III.2.1.2.3.3. Resultados del muestreo de campo a nivel AP

III.2.1.2.3.3.1. Riqueza

Derivado de los recorridos realizados en la superficie solicitada para el proyecto, se obtuvo un registro de 27 especies de fauna silvestre (R= 31), de las cuales 23 especies corresponden al grupo de las aves que representa el 74.19% de la riqueza total, 5

Consulta pública

especies en el grupo de los reptiles que representa el 16.13% de la riqueza total y 3 especies en el grupo de los mamíferos que representa el 9.68% de la riqueza total, tal como se muestra en la siguiente figura.

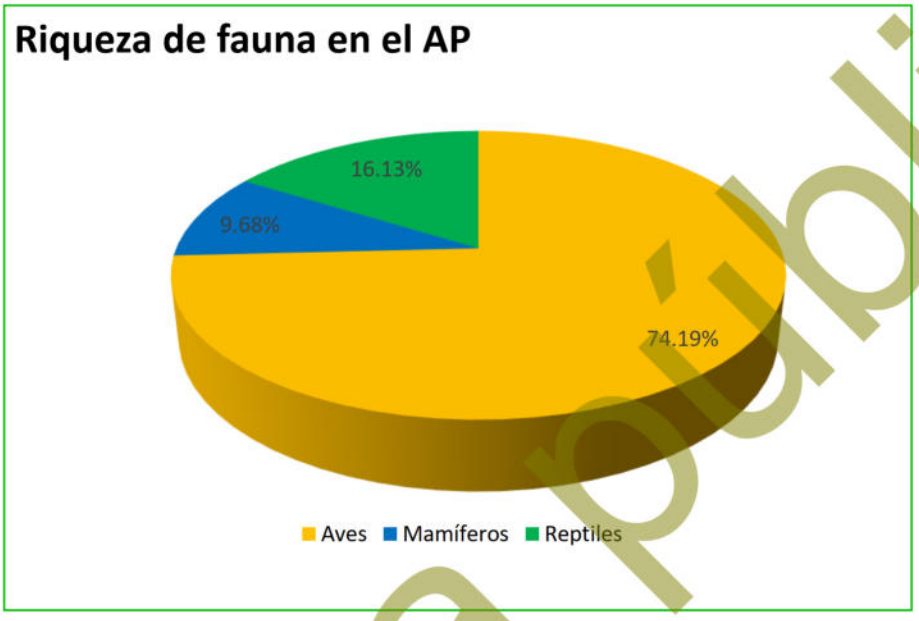


Figura III-38. Porción de especies identificadas por grupo de vertebrados en el AP.

Aves

Este grupo es el de mayor representatividad, registrando un total de 20 especies pertenecientes a 15 familias diferentes, donde las familias Columbidae, Corvidae, Mimidae, Polioptilidae y Tyrannidae son las mejor representadas con 2 especies cada una (10.00% de la riqueza total, respectivamente), mientras que las 10 familias restantes registraron una especie cada una (5.00% de la riqueza total, respectivamente); tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla III-37. Riqueza de especies de aves observadas en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	%
Aves				
1	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae	10.00
2	Tórtola	*Columbina passerina*	Columbidae	
3	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae	10.00
4	Cuervo	*Corvus corax*	Corvidae	
5	Cenzontle	*Mimus polyglottos*	Mimidae	10.00

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	%
6	Gueribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae	
7	Perlita californiana	*Polioptila californica*	Polioptilidae	10.00
8	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae	
9	Papamoscas negro, verduguillo	*Sayornis nigricans*	Tyrannidae	10.00
10	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae	
11	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae	5.00
12	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	5.00
13	Bolsero	*Icterus cucullatus*	Icteridae	5.00
14	Chacuaca	*Callipepla californica*	Odontophoridae	5.00
15	Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	Passerellidae	5.00
16	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae	5.00
17	Capulinero negro	*Phainopepla nitens*	Ptiliogonatidae	5.00
18	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae	5.00
19	Colibrí	*Calypte costae*	Trochilidae	5.00
20	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae	5.00
20	**Total**			**100.00**

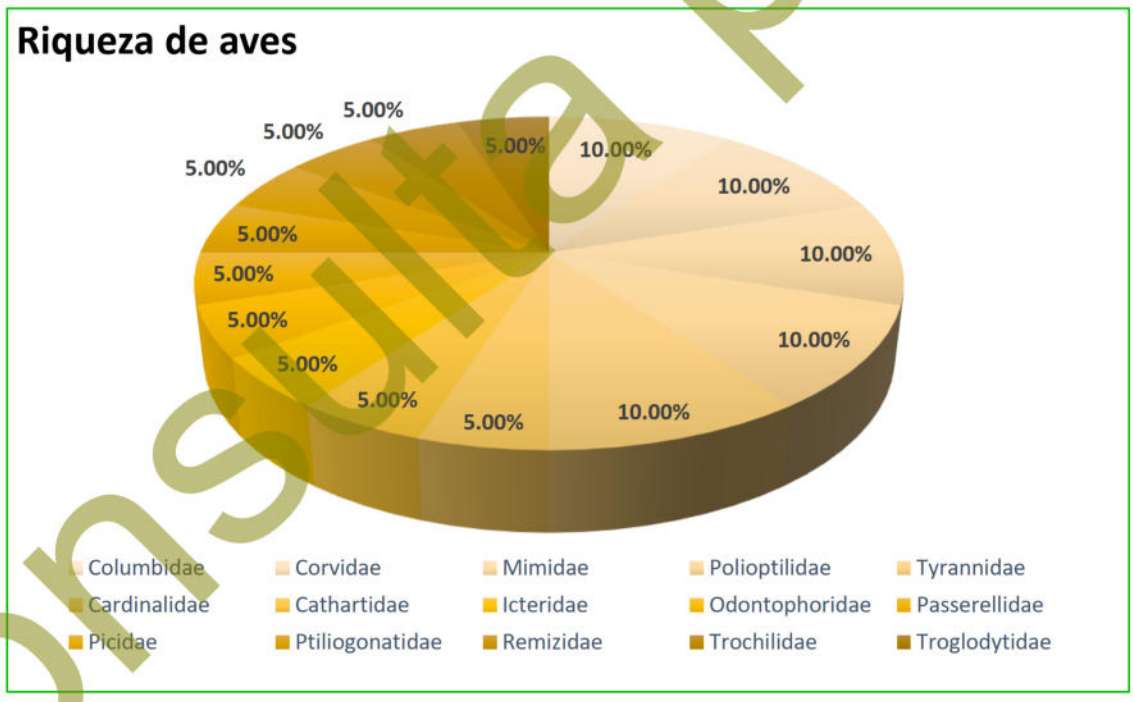


Figura III-39. Riqueza de especies de aves con presencia en el AP.

Mamíferos

Para el grupo de los mamíferos se obtuvo una riqueza de 4 especies, pertenecientes a las familias Canidae, Leporidae y Sciuridae, las cuales registraron una especie cada

Consulta pública

una (33.33% de la riqueza total, respectivamente); tal como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla III-38. Riqueza de especies de mamíferos observados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	%
Mamíferos				
1	Coyote	*Canis latrans*	Canidae	33.33
2	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	Leporidae	33.33
4	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae	33.33
3	**Total**			**100.00**

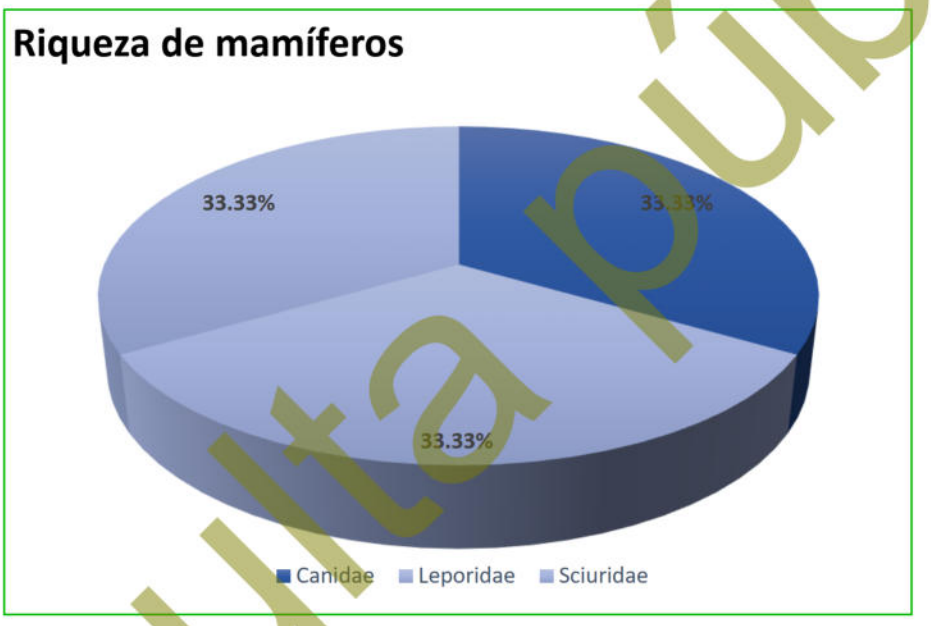


Figura III-40. Riqueza de especies de mamíferos con presencia en el AP.

Reptiles

En cuanto al grupo de los reptiles, se registró un total de 4 especies, pertenecientes a 2 familias, donde la familia más representativa es Phrynosomatidae la cual registró 3 especies (75.00% de la riqueza total, respectivamente), mientras que la 2 familia Teiidae registró una especie (25.00% de la riqueza total, respectivamente); tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla III-39. Riqueza de especies de mamíferos observados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	%
Reptiles				

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	%
1	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	Phrynosomatidae	
2	Lagartija de piedra Baja Californiana	*Petrosaurus thalassinus*	Phrynosomatidae	75.00
3	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	
4	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae	25.00
4	**Total**			**100.00**

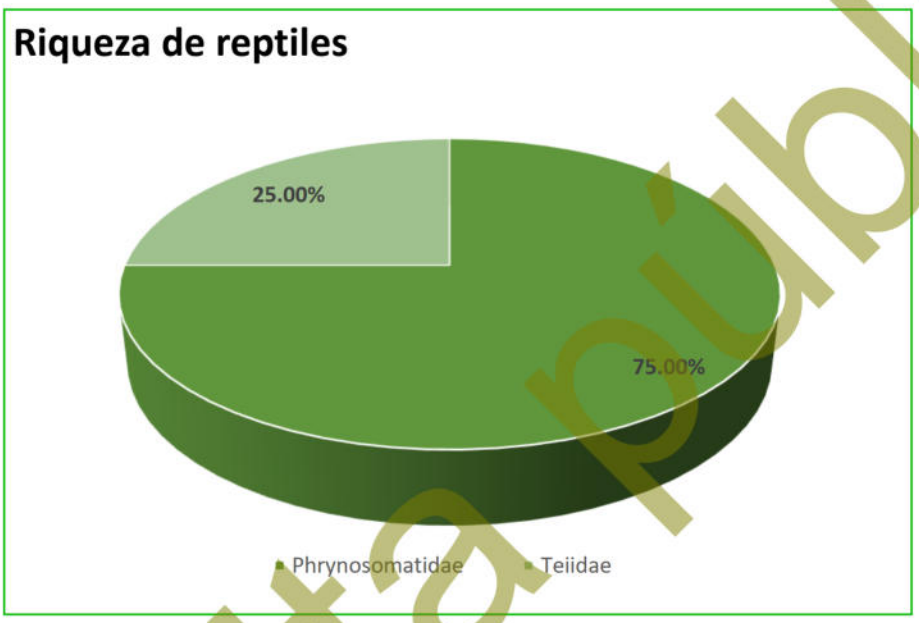


Figura III-41. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el AP.

III.2.1.2.3.3.2. Especies en alguna categoría de riesgo

NOM-059-SEMARNAT-2010

Respecto a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 31 especies registradas en la superficie solicitada para el proyecto, solamente 3 de ellas se encuentran enlistadas en dicha norma, todas en la categoría de Amenazada (A) y pertenecientes al grupo de los reptiles; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla III-40. 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 negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	Phrynosomatidae	A

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
2	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A
3	Cachora guera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	A

Estado de conservación (UICN)

Para conocer el estado de conservación de las especies registradas en el AP, se consultó la Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en su actualización del 2026 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 que se registraron en la superficie solicitada para el proyecto se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC), por lo que, se puede concluir que su presencia es abundante y de amplia distribución, además no se encuentran bajo amenaza de desaparecer en un futuro próximo, siendo por lo tanto el menor riesgo. Los resultados se presentan en la siguiente tabla.

Tabla III-41. Estado de conservación conforme los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestre registradas en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	UICN
Aves				
1	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae	LC
2	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae	LC
3	Gorrión	*Passer domesticus*	Passeridae	LC

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	UICN
4	Perlita californiana	*Polioptila californica*	Polioptilidae	LC
5	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae	LC
6	Chacuaca	*Callipepla californica*	Odontophoridae	LC
7	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Passerellidae	LC
8	Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	Passerellidae	LC
9	Jilguerito dominico	*Spinus psaltria*	Fringillidae	LC
10	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae	LC
11	Gavilán cola roja	*Buteo jamaicensis*	Accipitridae	LC
12	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae	LC
13	Capulinero negro	*Phainopepla nitens*	Ptiliogonatidae	LC
14	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae	LC
15	Bolsero	*Icterus cucullatus*	Icteridae	LC
16	Tórtola	*Columbina passerina*	Columbidae	LC
17	Gueribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae	LC
18	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae	LC
19	Quelele	*Caracara plancus*	Falconidae	LC
20	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae	LC
21	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	LC
22	Colibrí	*Calypte costae*	Trochilidae	LC
23	Cenzontle	*Mimus polyglottos*	Mimidae	LC
Mamíferos				
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae	LC
2	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	Leporidae	LC
3	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae	LC
Reptiles				
1	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae	LC
2	Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae	LC
3	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	Phrynosomatidae	LC
4	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	LC
5	Cachora guera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	LC

III.2.1.2.3.3.3. Abundancia

Aves

En cuanto a abundancia de especies registradas en la superficie solicitada para el proyecto, en este grupo se obtuvo un total de 348 registros, donde las especies con mayor abundancia son: *Passer domesticus* con 28 registros, *Polioptila californica* con 28 registros, *Polioptila caerulea* con 27 avistamientos, *Myiarchus cinerascens* con 27

Consulta pública

registros y *Melanerpes uropygialis* con 24 avistamientos; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla y figura.

Tabla III-42. Abundancia de especies de aves observadas en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	R1	R2	R3	R4	Abundancia
Aves							
1	Gorrión	*Passer domesticus*	8	8	5	7	28
2	Perlita californiana	*Polioptila californica*	9	7	7	5	28
3	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	8	7	6	6	27
4	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	7	8	7	5	27
5	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	7	6	5	6	24
6	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	5	6	8	5	24
7	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	6	5	6	5	22
8	Chacuaca	*Callipepla californica*	6	6	3	4	19
9	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	3	5	2	7	17
10	Cenzontle	*Mimus polyglottos*	3	5	4	5	17
11	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	4	3	4	5	16
12	Tórtola	*Columbina passerina*	4	3	5	4	16
13	Quelele	*Caracara plancus*	5	2	4	4	15
14	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	5	2	2	4	13
15	Aura	*Cathartes aura*	7	2	3	1	13
16	Bolsero	*Icterus cucullatus*	3	4	3	2	12
17	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	3	3	4	2	12
18	Capulinero negro	*Phainopepla nitens*	2	2	0	1	5
19	Jilguerito dominico	*Spinus psaltria*	2	0	1	1	4
20	Gueribo	*Toxostoma cinereum*	1	1	0	1	3
21	Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	1	1	0	0	2
22	Gavilán cola roja	*Buteo jamaicensis*	1	0	1	0	2
23	Colibrí	*Calypte costae*	1	0	0	1	2
23		**Total**	**101**	**86**	**80**	**81**	**348**

Consulta pública

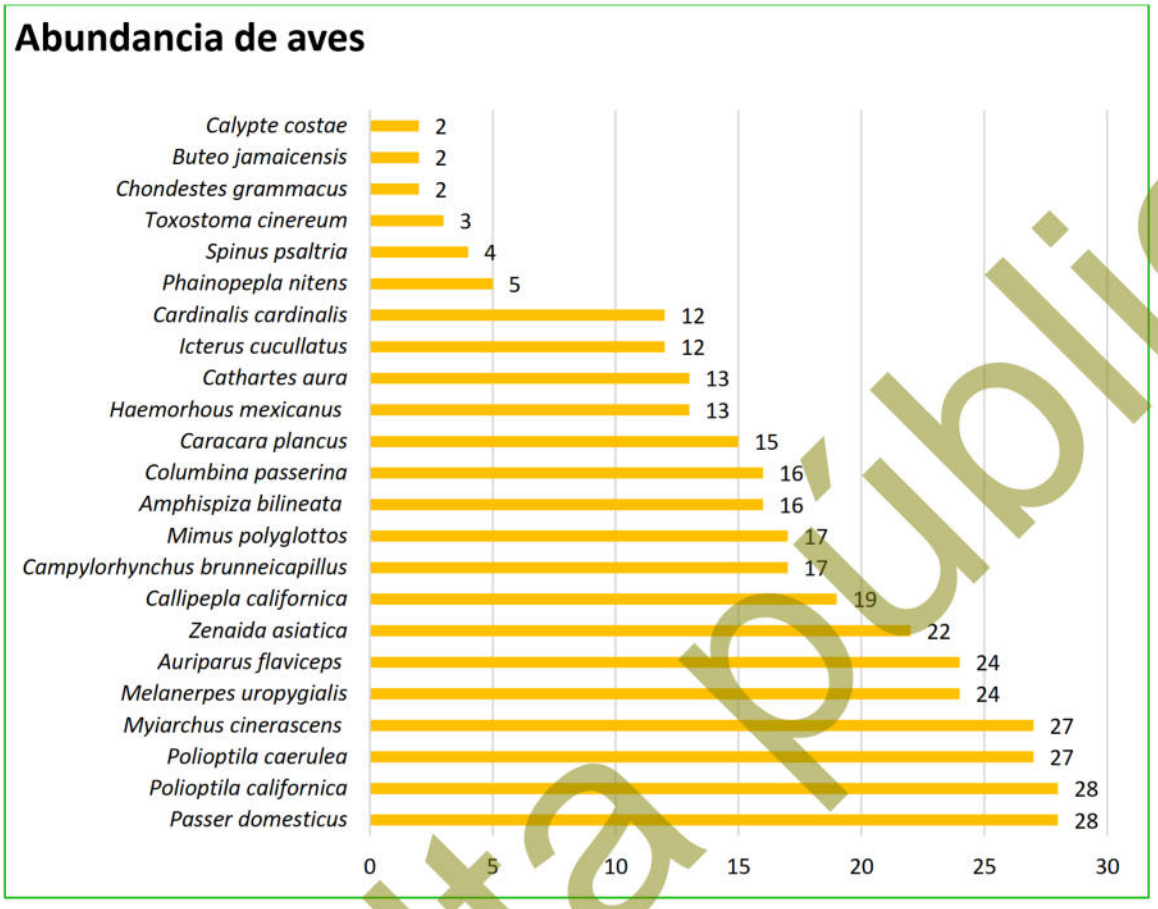


Figura III-42. Abundancia de aves en el AP.

Mamíferos

En cuanto a abundancia de especies registradas en la superficie solicitada para el proyecto, en este grupo se obtuvo un total de 56 registros, donde la especie *Ammospermophilus leucurus* resultó la más abundante con 40 registros; tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla III-43. Abundancia de especies de mamíferos observados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	R1	R2	R3	R4	Abundancia
Mamíferos							
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	13	10	9	8	40
2	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	4	3	4	3	14
3	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	1	0	1	0	2
3	**Total**		**18**	**13**	**14**	**11**	**56**

Consulta pública

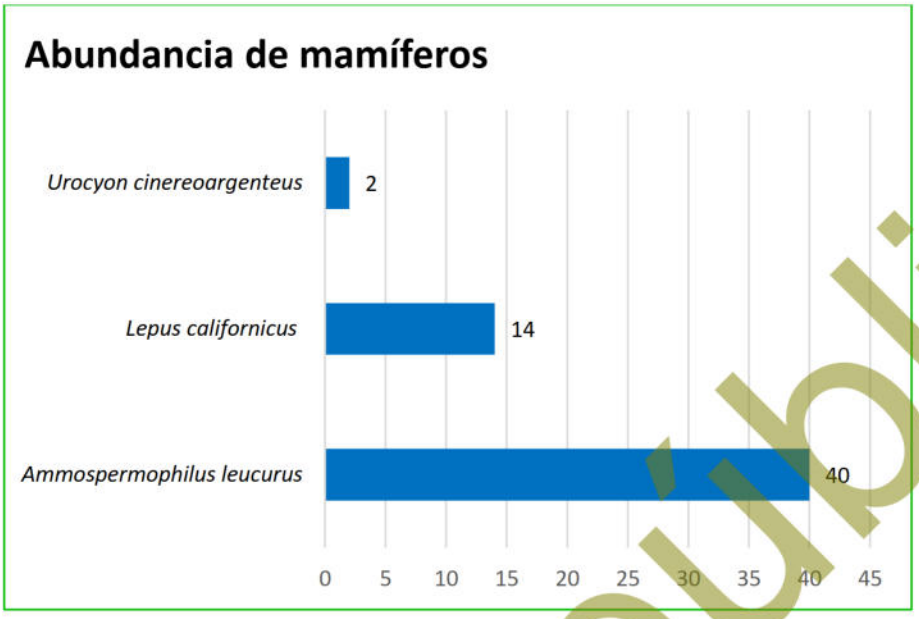


Figura III-43. Abundancia de mamíferos en el AP.

Reptiles

Para este grupo se obtuvo una abundancia de 68 avistamientos, donde las especies *Aspidoscelis hyperythrus* y *Urosaurus nigricauda* resultaron ser la más abundantes con 23 y 19 registros respectivamente; tal como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla III-44. Abundancia de especies de reptiles observados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	R1	R2	R3	R4	Abundancia
Reptiles							
1	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	7	7	5	4	23
2	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	4	5	4	6	19
3	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	4	2	3	3	12
4	Cachora guera	*Uta stansburiana*	3	4	3	2	12
5	Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	1	1	0	0	2
5	**Total**		**19**	**19**	**15**	**15**	**68**

Consulta pública

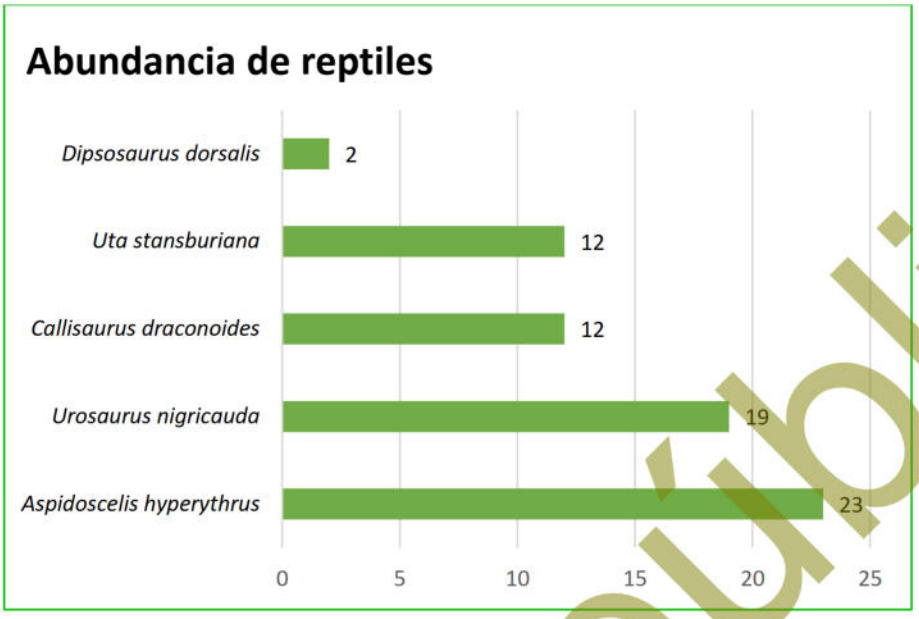


Figura III-44. Abundancia de reptiles en el AP.

III.2.1.2.3.3.4. Shannon Índice de diversidad de Shannon – Weiner (H') e índice de equitatividad de Pielou (J')

Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H')

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

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

$$H' = \sum pi/Ln(pi)$$

Donde p es la proporción relativa de las i especies.

Consulta pública

Con la aplicación de la formula anterior, se realizó el cálculo del índice de Shannon (H'), para cada uno de los tres grupos de fauna que se registraron en el AP.

De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, la diversidad es considerada como baja, en tanto que los valores entre 1.6 y 3.0 se considera que la diversidad es media, y los valores iguales o superiores a 3.1 se considera que la diversidad es alta.

Índice de equitatividad de Pielou (J')

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

Los resultados obtenidos para cada índice, separados para cada grupo de vertebrados, se presentan a continuación.

Para el caso del grupo de las aves cuyo valor de H' es 2.94, conforme a la clasificación de Magurran (1988), la diversidad se considera como media, debido a que se encuentra en el rango de 1.5 a 3.0, mientras que se registró un Índice de Equitatividad (J') de 0.94; los resultados se aprecian en la siguiente tabla.

Tabla III-45. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Aves						
1	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	22	0.06	-2.76	-0.17
2	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	27	0.08	-2.56	-0.20
3	Gorrión	*Passer domesticus*	28	0.08	-2.52	-0.20
4	Perlita californiana	*Polioptila californica*	28	0.08	-2.52	-0.20
5	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	24	0.07	-2.67	-0.18
6	Chacuaca	*Callipepla californica*	19	0.05	-2.91	-0.16
7	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	16	0.05	-3.08	-0.14
8	Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	2	0.01	-5.16	-0.03

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Aves						
9	Jilguerito dominico	*Spinus psaltria*	4	0.01	-4.47	-0.05
10	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	17	0.05	-3.02	-0.15
11	Gavilán cola roja	*Buteo jamaicensis*	2	0.01	-5.16	-0.03
12	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	13	0.04	-3.29	-0.12
13	Capulinero negro	*Phainopepla nitens*	5	0.01	-4.24	-0.06
14	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	24	0.07	-2.67	-0.18
15	Bolsero	*Icterus cucullatus*	12	0.03	-3.37	-0.12
16	Tórtola	*Columbina passerina*	16	0.05	-3.08	-0.14
17	Gueribo	*Toxostoma cinereum*	3	0.01	-4.75	-0.04
18	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	27	0.08	-2.56	-0.20
19	Quelele	*Caracara plancus*	15	0.04	-3.14	-0.14
20	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	12	0.03	-3.37	-0.12
21	Aura	*Cathartes aura*	13	0.04	-3.29	-0.12
22	Colibrí	*Calypte costae*	2	0.01	-5.16	-0.03
23	Cenzontle	*Mimus polyglottos*	17	0.05	-3.02	-0.15
23	**Total**		**348**	**1.00**		**2.94**
	Riqueza			**23.00**	**Índice de Diversidad de Shannon (H')**	
	Hmax = Ln S			**3.14**		
	Equitatividad (J') =		**H/Hmax**	**0.94**		

En lo que respecta al grupo de los mamíferos cuyo valor de H' es 0.71, conforme a la clasificación de Magurran (1988), la diversidad se considera como baja, debido a que es inferior de 1.5, mientras que se registró un Índice de Equitatividad (J') de 0.64; los resultados se aprecian en la siguiente tabla.

Tabla III-46. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Mamíferos						
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	40	0.71	-0.34	-0.24
2	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	14	0.25	-1.39	-0.35
3	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	2	0.04	-3.33	-0.12
3	**Total**		**56**	**1.00**		**0.71**
	Riqueza			**3.00**	**Índice de Diversidad de Shannon (H')**	
	Hmax = Ln S			**1.10**		
	Equitatividad (J') =		**H/Hmax**	**0.64**		

Consulta pública

Finalmente, para el grupo de los reptiles cuyo valor de H' es 1.44, conforme a la clasificación de Magurran (1988), la diversidad se considera como baja, debido a que es inferior a 1.5, en lo que respecta al Índice de Equitatividad (J') de 0.89; tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla III-47. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Reptiles						
1	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	23	0.34	-1.08	-0.37
2	Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	2	0.03	-3.53	-0.10
3	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	19	0.28	-1.28	-0.36
5	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	12	0.18	-1.73	-0.31
6	Cachora guera	*Uta stansburiana*	12	0.18	-1.73	-0.31
5	**Total**		**68**	**1.00**		**1.44**
	Riqueza			**5.00**	**Índice de Diversidad de Shannon (H')**	
	Hmax = Ln S			**1.61**		
	Equitatividad (J') =		**H/Hmax**	**0.89**		

III.2.1.2.3.3.5. Conclusiones de los resultados obtenidos de la fauna silvestre registradas en AP

Con base a los resultados obtenidos de los muestreos de campo realizados a los grupos de vertebrados (aves, mamíferos y reptiles) que se distribuyen en el AP se tiene lo siguiente:

1. En términos de **riqueza**, en el grupo de los vertebrados se obtuvo un registro de 31 especies, de las cuales 23 especies pertenecen al grupo de las aves (74.19% de la riqueza total), 5 especies al grupo de los reptiles (16.13% de la riqueza total) y finalmente 3 especies para el grupo de los mamíferos (9.68% de la riqueza total).

2. En lo que respecta a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, de las 31 especies registradas en la superficie solicitada para el proyecto, 3 de ellas se encuentran en dicha

Consulta pública

norma, todas enlistadas en la categoría de Amenazada (A) y pertenecientes al grupo de los reptiles.

3. En relación al estado de conservación de las especies de fauna registradas en la superficie solicitada para el proyecto, conforme a la **UICN**, las 31 especies registradas se clasifican en la categoría de Preocupación menor (LC), es decir, que su estado de conservación no se encuentra en riesgo.

4. En referencia a la **abundancia**, tenemos que en el grupo de las aves se obtuvo un total de 348 avistamientos, donde la especie más abundante es *Passer domesticus* con 28 registros; para el caso de los mamíferos, se obtuvo una abundancia de 56 avistamientos, siendo la especie más abundante *Ammospermophilus leucurus* con 40 registros; finalmente, en el grupo de los reptiles se obtuvo un total de 68 avistamientos, siendo la especie más abundante *Aspidoscelis hyperythrus* con 23 registros.

5. Con respecto al **Índice de diversidad de Shannon (H')**, para el caso del grupo de las aves cuyo H' es igual a 2.94, la diversidad se puede considerar como media, debido a que el valor H' se encuentra entre 1.5 a 3.0; para el caso del grupo de los mamíferos, cuyo valor de H' es 0.71, la diversidad se puede considerar como baja ya que, el valor H' se encuentra por debajo de 1.5; finalmente, el grupo de los reptiles cuyo valor de H' es 1.44, la diversidad se considera como baja, ya que, el valor H' se encuentra por debajo de 1.5.

6. En lo que respecta al **Índice de Equitatividad (J')**, tenemos que el grupo de las aves obtuvo un valor de J' 0.94, mientras que el grupo de mamíferos registró un valor de J' 0.64, finalmente el grupo de los reptiles obtuvo un valor de J' de 0.89, lo cual indica que las especies de los tres grupos se distribuyen uniformemente.

En el **Anexo L.1.** digital, en formato Excel, se presenta la base de datos de fauna silvestre registrada en el AP.

Consulta pública

III.2.2. Medio Físico

III.2.2.1. Clima

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

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

A través de la siguiente tabla se muestra el porcentaje de representación de los climas en Baja California Sur de acuerdo a la Carta de climas 1:1'000,000 de INEGI (1995).

Tabla III-48. Porcentaje de representación de los climas en Baja California Sur de acuerdo a la Carta de climas escala 1:1'000,000 (INEGI, 1995).

Tipo o subtipo	% de la superficie estatal
Templado subhúmedo con lluvias en verano	0.94
Semiseco semicálido	0.75
Seco muy cálido y cálido	0.52
Seco semicálido	3.42
Seco templado	2.74
Muy seco muy cálido y cálido	29.33
Muy seco semicálido	62.3

Al interior de la RE definida para el proyecto, con base en la clasificación de Köppen y modificada por García (1981), se reporta la incidencia de cuatro tipos de climas, los cuales, corresponden a **Muy seco cálido** (BW(h')hw(x')), **Seco semicálido** (BS0hw),

Consulta pública

Muy seco semicálido (BWhw) y **Seco templado** (BS0kw(x'), donde, el primer tipo es en el que se localiza la superficie del proyecto.

A través de la siguiente tabla se presenta cada uno de los subtipos identificados en el Región Ecológica a la par de su superficie de distribución, mientras que, en la Figura III-45 se observa su ubicación geográfica, y finalmente, su descripción se presenta posteriormente en un orden de mayor a menor de acuerdo a la superficie de ocupación.

Tabla III-49. Superficie de ocupación por tipo de clima que ocurre en la RE.

No.	Clave	Tipo	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	BW(h')hw(x')	Muy seco cálido	40,414,637.83	4,041.464	51.68
2	BS0hw	Seco semicálido	26,907,954.89	2,690.795	34.41
3	BWhw	Muy seco semicálido	7,753,453.41	775.345	9.91
4	BS0kw(x')	Seco templado	3,129,459.17	312.946	4.00
4	**Totales**		**78,205,505.29**	**7,820.551**	**100.00**

Consulta pública

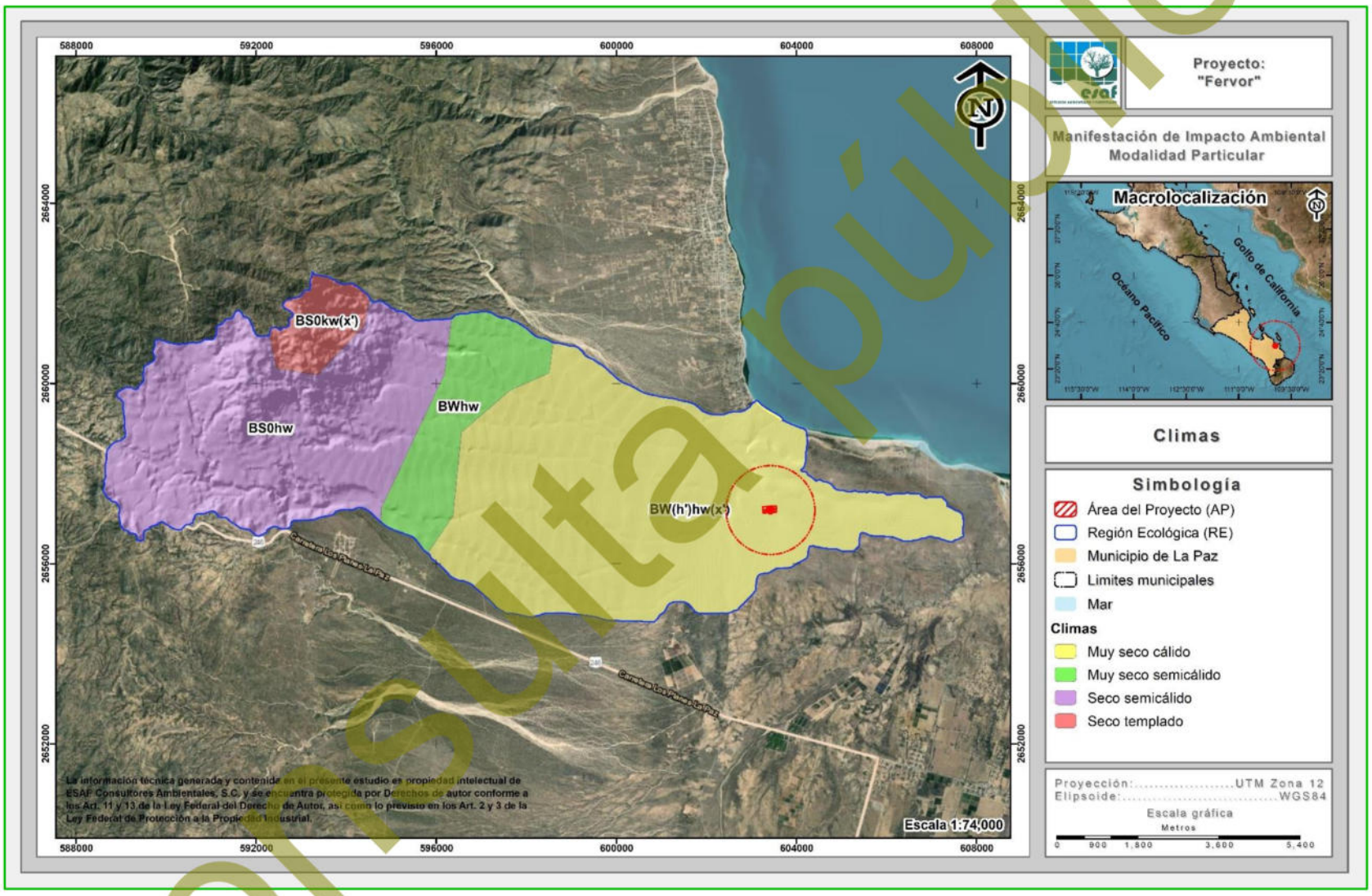


Figura III-45. Tipo de clima predominante en el Región Ecológica (RE) definida para el proyecto.

Consulta pública

A continuación, se presenta la descripción de cada uno de los subtipos de climas en el RE.

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.

Este tipo de clima se distribuye en la parte este de la superficie de la RE ocupando 4,041.464 ha, que corresponde al 51.68% de la superficie total de la RE, siendo el tipo de clima con mayor distribución y siendo el característico de la superficie del proyecto.

Seco semicálido: *BS0hw(w)*

Es un tipo de clima semiseco del subtipo seco semicálido, con lluvias en verano; con temperatura entre 18ºC y 22ºC, temperatura del mes más frío menor de18ºC y temperatura del mes más caliente mayor de 22ºC. El porcentaje de la precipitación invernal es de 5 a 10 y prevalece un invierno fresco.

Al interior de la superficie de la RE este tipo se desarrolla ocupando 2,690.795 ha, que corresponde al 34.41% de la superficie total.

Muy seco semicálido: *BWhw*

Es un tipo de clima muy árido-semicálido, con temperatura media anual entre 18ºC y 22ºC, temperatura del mes más frío menor de 18º C, temperatura del mes más caliente mayor de 22ºC.

Al interior de la superficie de la RE este tipo se desarrolla en la parte central de la RE ocupando 775.345 ha, que corresponde al 9.91% de la superficie total.

Consulta pública

Seco templado: *BS0kw(x')*

Se caracteriza por ser un clima Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18 °C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

Al interior de la superficie de la RE este tipo se desarrolla ocupando 312.946 ha, que corresponde al 4.00% de la superficie total, siendo el tipo de clima con menor distribución.

III.2.2.1.1. Información meteorológica

Para la descripción de la precipitación y temperatura que se registra en el área donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P se utilizó información generada por el Sistema Meteorológico Nacional, apoyado en las Normales Climatológicas a través de la estación climatológica **3167 El Sargento**, municipio de La Paz, ubicado en las coordenadas 24.08027778° (lat) y -109.9944444° (long), para un periodo de 30 años (Servicio Meteorológico Nacional, 2026).

Precipitación

A nivel RE, tenemos que los meses con mayor precipitación corresponden a los meses **agosto** y **septiembre** con 26 y 83.6 mm, respectivamente; mientras que los meses con menor precipitación son abril y mayo con 0.1 mm para ambos, teniendo una precipitación promedio anual de 157 mm. Los resultados completos se presentan en la siguiente tabla, mientras que en la Figura III-46 se presenta la representación gráfica de esta precipitación.

Tabla III-50. Datos de precipitación que se registran en la estación climatológica El Sargento.

Precipitación													
	Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sept**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Normal	7.1	3.7	0.3	0.1	0.1	0.3	6.2	26	83.6	14.9	9.7	5	157
Máxima mensual	46.6	42.5	8	1.5	3	7	125	156	247	92.5	136	58.5	
Año de máxima	2004	2005	2016	1997	2001	2015	2006	2003	2006	2019	2019	1994	

Consulta pública

Precipitación													
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
Máxima diaria	20.4	28.5	5	1.5	3	5	60	87	237	64.5	64	30	
Años con datos	28	29	28	28	28	27	28	27	27	28	28	28	

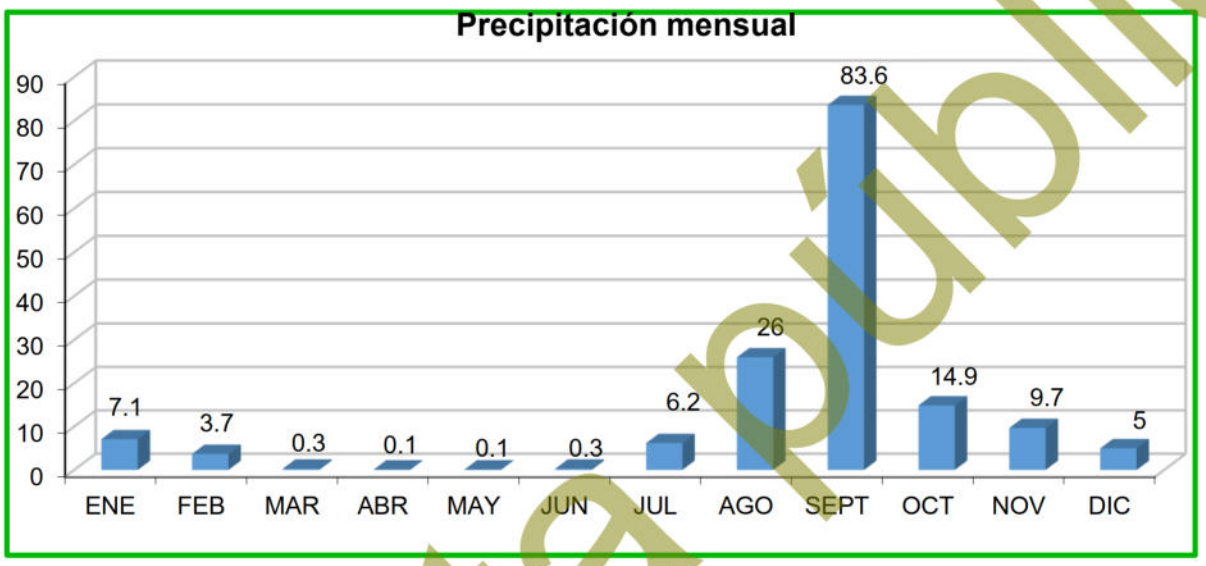


Figura III-46. Representación gráfica de la precipitación mensual que se registra en la estación más cercana.

Temperatura

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

Temperatura máxima anual	29.3°C. La temperatura máxima se encuentra dentro de los 23.4°C a los 35.1°C, siendo el mes de enero el que presenta la temperatura más baja y el mes de agosto representando el más cálido.
Temperatura media anual	23.8°C. La temperatura media se encuentra dentro de los 18.0°C a los 30.0°C, siendo el mes de enero como el más frío y el mes de agosto como el de la temperatura más cálida.
Temperatura mínima anual	18.4°C. La temperatura mínima oscila dentro de los 12.7°C a los 24.9°C con el mes de enero el más frío y el mes de agosto el más cálido.

Consulta pública

Tabla III-51. Información de temperatura que se registra en la estación climatológica más cercana a la superficie que se requiere para el desarrollo del proyecto.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima													
Normal	23.4	24	25.8	28	30.4	32.2	34.4	35.1	33.9	32.2	28.3	24.2	29.3
Máxima mensual	26.1	28.3	29.3	31.5	34.3	35.8	40.8	41	39.6	38.4	31.6	26.5	
Año de máxima	2014	2014	2014	2014	2013	2014	1998	1998	1998	1998	2017	2013	
Máxima diaria	29	36	34	39	40	40	43	43	42	40	37	31	
Años con datos	30	30	30	30	30	29	30	29	29	29	29	29	
Temperatura media													
Mes	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sept**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Normal	18	18.4	19.8	21.7	24.1	26.9	29.3	30	28.9	26.7	23.1	19.2	23.8
Años con datos	30	30	30	30	30	29	30	29	29	29	29	29	
Temperatura mínima													
Mes	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sept**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Normal	12.7	12.8	13.7	15.4	17.8	21.6	24.2	24.9	23.9	21.2	17.8	14.3	18.4
Mínima mensual	10.4	9.8	11.6	12.8	13	18.6	21.1	23.1	21.9	19.4	15.2	12	
Año de mínima	2008	2011	2008	2013	2013	1995	1992	2005	2006	2010	2010	2003	
Mínima diaria	8	1.4	9	10	11	11	15	16	18	14	7	7	
Años con datos	30	30	30	30	30	29	30	29	29	29	29	29	

Consulta pública

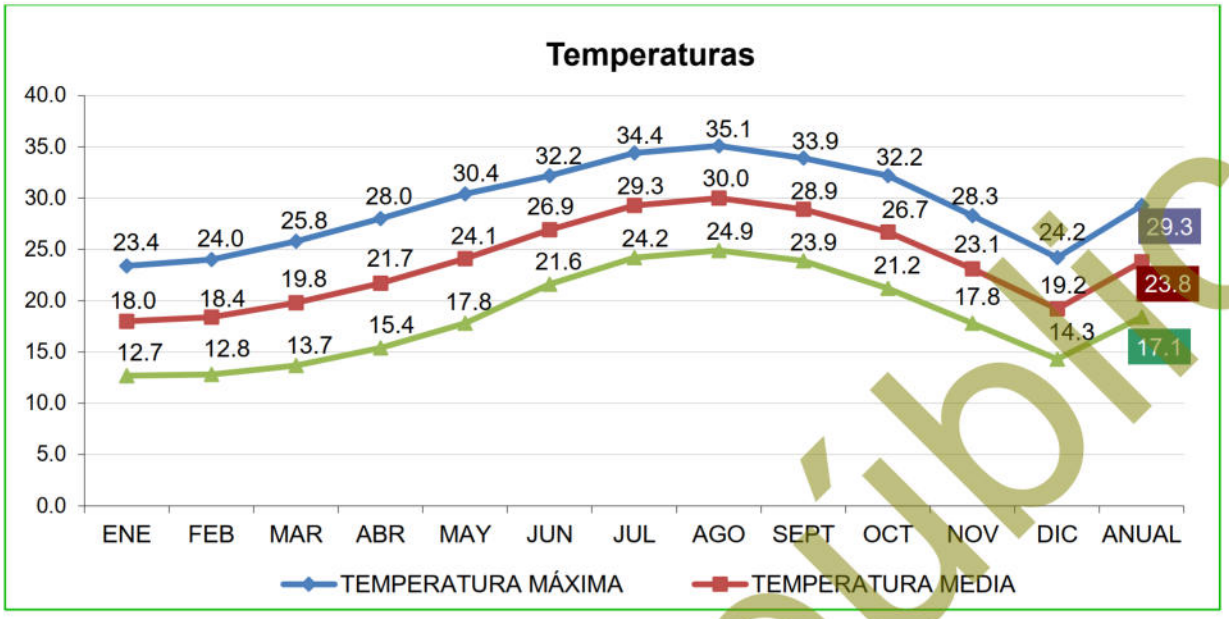


Figura III-47. Representación gráfica de la temperatura que se registra en la estación climatológica más cercana a la superficie que re requiere para el desarrollo del proyecto.

III.2.2.1.2. Eventos meteorológicos extremos

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

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

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

Consulta pública

1997 cruzó por la zona comprendida dentro de un círculo con radio de 500 km con centro en Cabo San Lucas.

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

Entre los huracanes que en los últimos 20 años han impactado más el sur de la Península de Baja California se encuentran: John (2006) de categoría 3 y Henriette (2007) de categoría 2, Jimena (2009) de categoría 4, Dora (2011) de categoría 4, Paul (2012) categoría 2, Norbert (2014) categoría 2, Odile (2014) categoría 4, Depresión tropical No. 6 (2015) y Blanca (2015) categoría 4, Tormenta tropical Javier (2016), Tormenta Tropical Lidia (2017), Tormenta Tropical Bud (2018), Depresión Tropical Sergio (2018), Lorena de categoría 1 (2019), Depresión Tropical 4-E, Genevieve de categoría 1 Depresión Tropical Hernán (2020) y Tormenta Tropical Enrique, Tormenta Tropical Kevin, Olaf de categoría 2 (2021), Kay de categoría 1 (2022), el huracán Norma de categoría 1 (2023) y recientemente Ileana como Depresión Tropical (2024) (CONAGUA, 2026), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla III-52. Efectos meteorológicos más importantes que han afectado Baja California Sur de 2006 al 2026 (CONAGUA, 2026).

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

Consulta pública

Año	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Estados Afectados	Período	Vientos km/h
	Dolores	TT	1.5 a 2 m de desde Cabo San Lucas hasta Cabo Pulmo	Oax., Gro., Mich., Jal., Nay., Y Sin.	22 de junio	85/110
2020	Depresión Tropical Hernán	DT	100 km al noreste de Cabo San Lucas, B. C.S.	B. C. S., Jal., Nay Y Sin.	28 - Ago	60/80
	Genevieve	H1	170 km al sur de Cabo San Lucas, B. C. S.	Mich., Col., Jal., Nay Y B. C. S.	20 - Ago	90/100
	Depresión Tropical 4-E	DT	385 km al suroeste de Cabo San Lucas, B. C. S.	Oax., Gro., Mich., Jal. Y B. C. S.	29 - 30 Junio	11
2019	Lorena	H1	Región de la Bahía de los Muertos, a 10 km al este-sureste de la población de San Juan de Los Planes, B.C.S.	Gro., Mich.Col., Jal., Nay., Sin., B.C.S Y Son.	17 al 22 de sept.	140/165
2018	Sergio	DT	75 km al este de Punta Abreojos, B.C.S.	B.C.S. Y Son.	29 Sept.-12 de Oct.	70/85
	Bud	TT	Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S.	9-15 de Junio	75/95
2017	Lidia	TT	Cabo San Lázaro	B.C.S.	29 Agosto-3 Sept.	100/120
2016	Newton	H1	Cd. Constitución, B.C.S.	B.C.S.	4-7-Sept.	120
	Tormenta tropical Javier	TT	Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S.	7-9-Agosto	85
2015	Depresión tropical No 6	DT	Laguna San Ignacio, B.C.S.	B.C.S., B.C. Y Son.	21-sep	75
	Blanca	H4	Isla Santa Margarita, B.C.S.	B.C.S. Y B.C.	8 - 9 junio	95
2014	Odile	H4	Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S. Y Sonora	13 - 16 Sept.	250
	Norbert	H3	Punta Baja, B.C.	B.C.S. Y B.C.	5 - 9 Sept	110
2012	Paul	H2	15 Km. al Suroeste de Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S.	30 Oct. – 04 Nov.	150
2011	Dora	H4	No tocó tierra, su mayor acercamiento fue 245 km de Cabo San Lázaro, B.C.S.	B.C.S., Sinaloa, Jalisco, Colima Y Nayarit	18 – 24 Julio	250
2010	Georgette	TT	2 impactos Cabo San Lucas, B.C.S. y Guaymas, Son.	B.C.S. Y Sonora	21 – 22 Sept.	85
2009	Patricia	TT	San José del Cabo, B.C.S.	B.C.S.	11 – 14 Oct.	95
	Olaf	TT	Puerto Cortés, B.C.S.	B.C.S.	1 – 4 Oct.	75
	Jimena	H4	Cd. Constitución y Santa Rosalía, B.C.S.	B.C.S. Y Sonora	30 Ago – 4 Sept.	140
2008	Norbert	H4	2 impactos, Puerto Cortés B.C.S. y Yavaros Son.	B.C.S. Y Sonora	3 – 12 Oct.	215

Consulta pública

Año	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Estados Afectados	Período	Vientos km/h
	Lowell	TT	2 impactos en Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S. Y Sinaloa	6 – 11 Sept.	95
	Julio	TT	La Aguja, B.C.S.	B.C.S	23 – 26 Agosto	85
2007	Henriette	H2	2 impactos San José del Cabo, B.C.S., Guaymas, Sonora	B.C.S. Y Sonora	30 Ago. - 6 Sept.	140
2006	John	H4	El Saucito, B.C.S.	B.C.S.	28 Ago– 4 Sept.	215

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

Consulta pública

Al interior de la RE definida para el proyecto, tomando como referencia el Conjunto de datos vectoriales edafológicos, Escala 1:250,000, Serie II de INEGI (2007), al interior de la RE se distribuyen 4 tipos de suelos correspondientes a **Regosol calcárico** (Rgca), **Leptosol eútrico** (LPeu), **Fluvisol calcárico** (FLca) y **Zona urbana** (ZU), donde, el primer tipo es donde se localiza la superficie del proyecto; a través de la siguiente tabla se muestra la distribución de cada tipo de suelo que se desarrolla al interior de la superficie de la RE, mientras que, en la figura posterior se muestra la distribución de cada tipo por medio de una imagen satelital.

Tabla III-53. Superficie de ocupación por tipo de suelo presente en el RE definida para el proyecto.

No.	Clave	Clase	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	RGca	Regosol calcárico	48,468,719.75	4,846.872	61.98
2	LPeu	Leptosol eútrico	24,326,735.39	2,432.674	31.11
3	FLca	Fluvisol calcárico	4,758,097.99	475.810	6.08
4	ZU	Zona urbana	651,952.16	65.195	0.83
4	**Totales**		**78,205,505.29**	**7,820.551**	**100.00**

Consulta pública

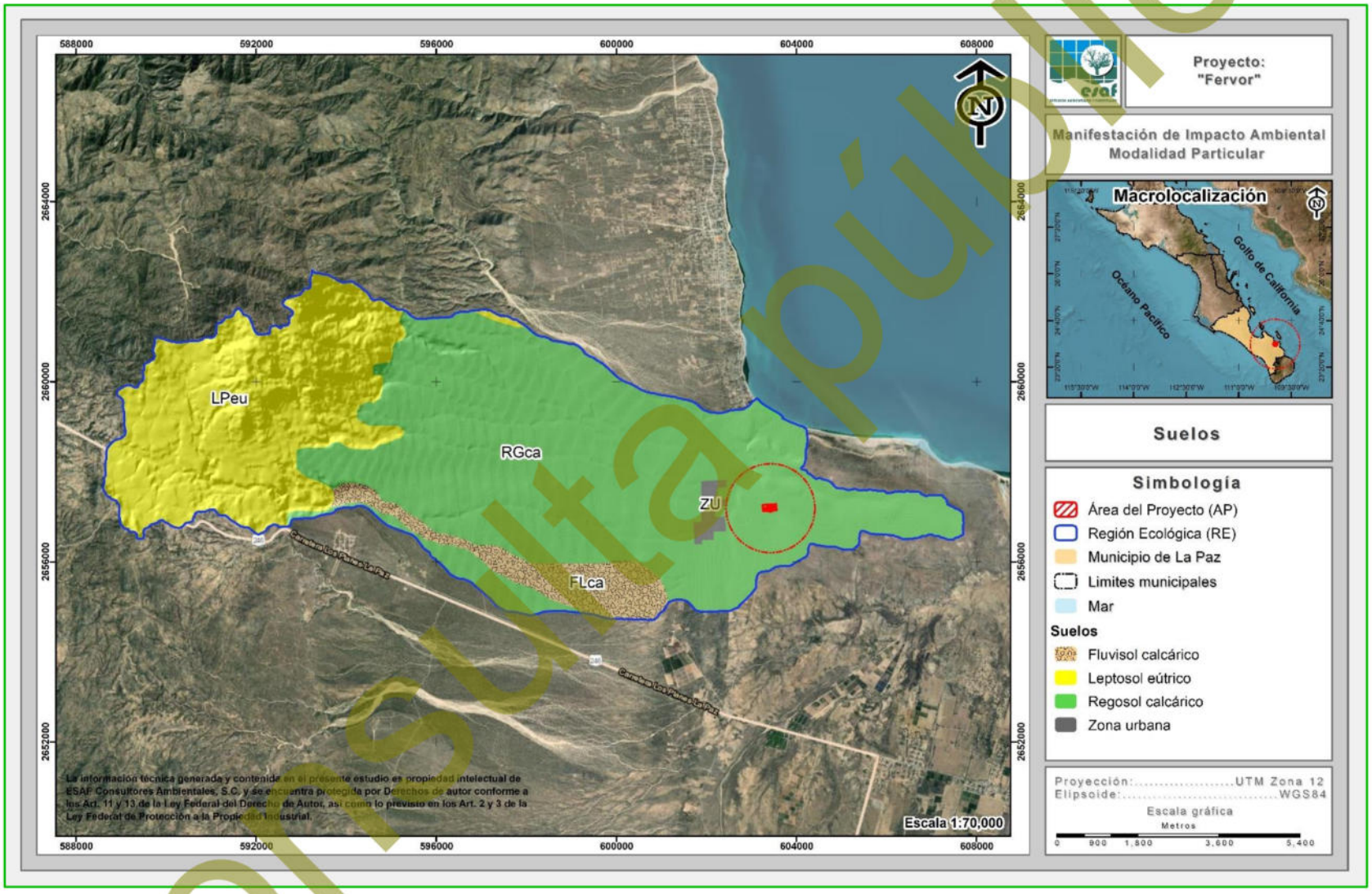


Figura III-48. Ubicación geográfica de los tipos de suelo que se desarrolla en la RE definida para el proyecto.

Consulta pública

Tomando en cuenta los datos obtenidos de la capa de suelos de INEGI, a continuación, se presenta la descripción de cada uno de los tipos de suelos en la RE.

Regosol calcárico: *RGca*

El término regosol deriva del vocablo griego “rhegos” que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra. Los regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. Se presentan en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial.

La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada sequedad. La característica principal del regosol calcárico es que son suelos que están recubiertos por una capa conocida como “ócrica”, que, al ser retirada la vegetación, se vuelve dura y costrosa impidiendo la penetración de agua hacia el subsuelo. La consecuente sequedad y dureza del suelo es desfavorable para la germinación y el establecimiento de las plantas. El agua, al no poder penetrar al suelo, corre por la superficie provocando erosión.

Al interior de la superficie de la RE este tipo de suelo se desarrolla ocupando 4,846.872 ha, que corresponde al 61.98% de la superficie total, siendo el tipo de suelo con mayor distribución y aquel donde se localiza la superficie del proyecto.

Leptosol eútrico: *Lpeu*

El término leptosol deriva del vocablo griego "leptos" que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido. El material original puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10% de tierra fina. Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes. Se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas (INEGI, 2007).

Consulta pública

Al interior de la superficie de la RE este tipo de suelo se desarrolla ocupando 2,432.674 ha, que corresponde al 31.11% de la superficie total.

Fluvisol calcárico: *FLca*

Del latín *fluvius* (río), los fluvisoles son suelos con abundantes sedimentos fluviales, marinos o lacustres en periodos recientes y que están tradicionalmente sobre planicies de inundación, abanicos de ríos o marismas costeras. Tienen buena fertilidad natural y son atractivos históricamente para los asentamientos humanos. Se localizan principalmente en llanuras intermontanas y valles abiertos, así como en zona de ríos (INEGI, 2015).

Con base en descripciones de INEGI (2001), corresponden a suelos aluviales recientes generados por influencia de ríos, siendo el tipo calcárico el enriquecido de manera secundaria de carbonatos (cal), menor de 15%, al menos en alguna parte entre 50 centímetros de profundidad.

Al interior de la superficie de la RE este tipo de suelo se desarrolla ocupando 475.810 ha, que corresponde al 6.08% de la superficie total.

Zona urbana: *ZU*

Esta clasificación hace referencia a áreas urbanas o comunidades donde se encuentran viviendas, sin embargo, para el caso de la RE corresponde a una mezcla de viviendas y áreas de cultivo.

Al interior de la superficie de la RE este tipo de suelo se desarrolla ocupando 65.195 ha, que corresponde al 0.83% de la superficie total, siendo el suelo con menor distribución.

III.2.2.3. 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

Consulta pública

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 durante el Mioceno-Plioceno (INEGI, 2005).

El marco tectónico de la península se encuentra íntimamente ligado con la historia geológica del margen noroccidental mexicano durante el Mesozoico Superior - Terciario Inferior y a la posterior apertura del Golfo de California. El margen continental del noroccidente de México fue la placa superior o pasiva de una frontera de placas convergentes a lo largo de la mayor parte del Terciario (Atwater, 1989) lo que produjo un arco volcánico. Las rocas volcánicas del Oligoceno y Mioceno en el occidente de México están relacionadas con esta subducción terciaria.

El marco geológico de la región del Golfo de California y de la Península de Baja California, así como los eventos magmáticos están íntimamente conectados con los regímenes tectónicos de esta subducción del Terciario (entre 16 a 12.5 Ma) y con un proceso de apertura continental, bajo un marco tectónico de extensión que inició aproximadamente hace 13 Ma. La formación de corteza oceánica en el Golfo de California probablemente inició hace 8.3 Ma. Según un modelo reciente de Lyle y Ness (1991), desde ese momento, la península se ha desplazado hacia el noroeste, estimándose por medio de tres modelos de la deriva continental un desplazamiento de 450 a 600 km desde hace 14 Ma. El sistema estructural de esta región se presenta en gran parte enmascarado por la presencia de depósitos cuaternarios. La mayoría de las estructuras se relacionan con la apertura del Golfo de California.

Con base a la carta geológica escala 1:250,000 (INEGI, 2011), al interior de la RE se desarrollan 4 tipos de unidades de clasificación geológica correspondientes a **Arenisca-Conglomerado** (Q(ar-cg)), **Aluvial** (Q(al)), **Granito** (K(Gr)), y **Arenisca** (Q(ar)), donde, la superficie del proyecto se desarrolla sobre el clasificado como Aluvial.

En la siguiente tabla se presenta cada uno de los subtipos identificados en la Región Ecológica (RE) a la par de su superficie de distribución, mientras que, en la Figura III-

Consulta pública

49 se observa su ubicación geográfica, y finalmente, su descripción se presenta posteriormente en un orden de mayor a menor de acuerdo a la superficie de ocupación.

Tabla III-54. Superficie de ocupación por tipo de roca que se desarrolla en el RE.

No.	Clave	Tipo	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Q(ar-cg)	Arenisca-Conglomerado	35,163,802.47	3,516.380	44.96
2	Q(al)	Aluvial	20,751,392.09	2,075.139	26.53
3	K(Gr)	Granito	16,603,635.93	1,660.364	21.23
4	Q(ar)	Arenisca	5,686,674.81	568.667	7.27
4	**Totales**		**78,205,505.29**	**7,820.551**	**100.00**

Consulta pública

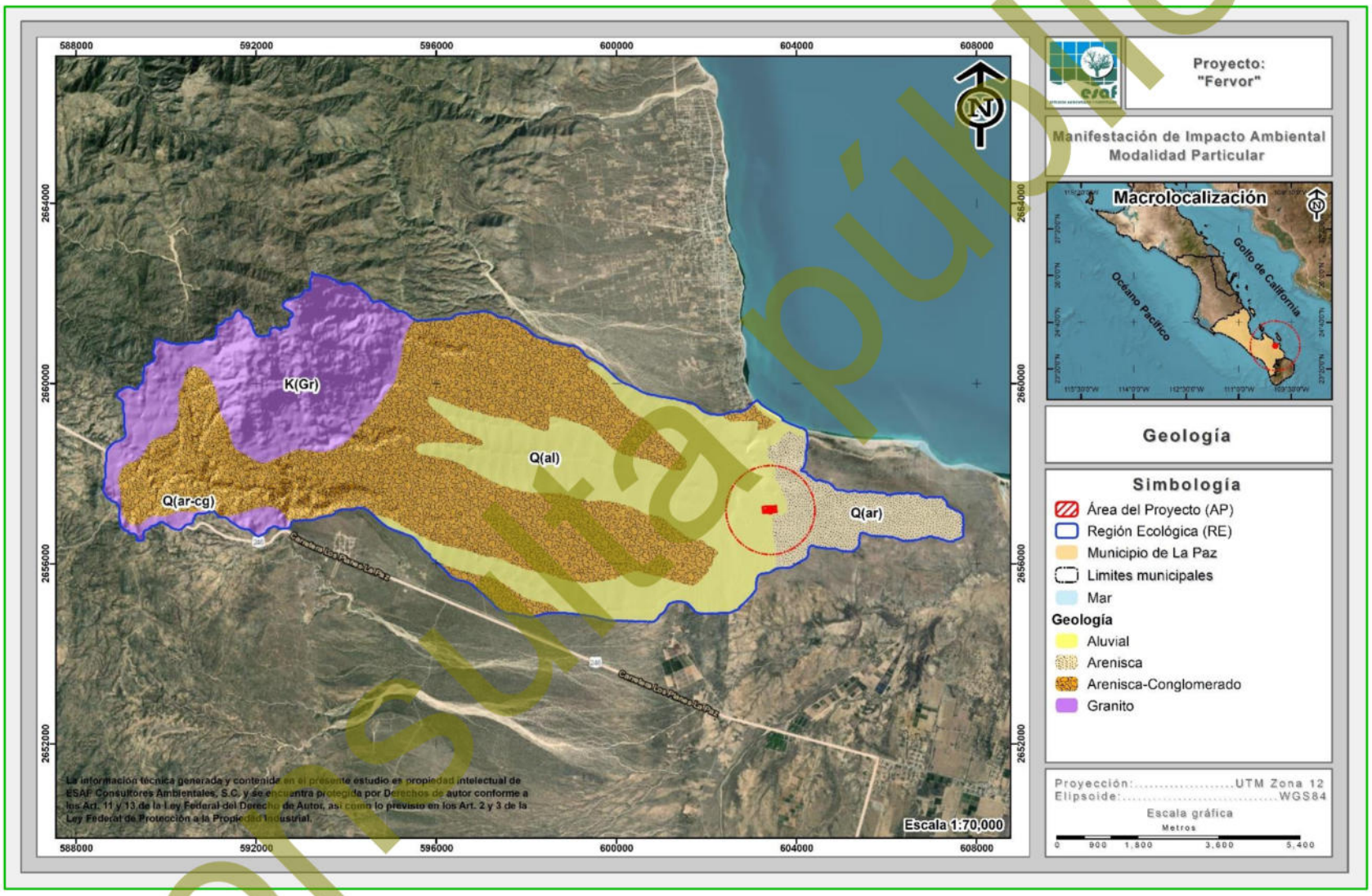


Figura III-49. Caracterización geológica de la RE donde se ubica el presente proyecto.

Consulta pública

A continuación, se presenta la descripción de cada uno de los tipos de rocas en la RE.

Arenisca-Conglomerado: *Ts(ar-cg)*

Comprenden areniscas y conglomerados intercalados; las areniscas presentan una granulación de mediana a gruesa y su grado de redondez varía de subanguloso a subredondeado y están constituidas por cuarzos y feldespato, de acuerdo con sus características. Para el caso de los conglomerados, estos están formados por cantos redondeados de otras rocas unidas por un cemento.

Al interior de la superficie de la RE, esta unidad de clasificación se desarrolla ocupando 3,516.380 ha, que corresponde al 44.96% de la superficie total, siendo la unidad con mayor distribución.

Aluvial: *Q(al)*

Consiste en sedimentos clásticos detríticos y diferenciado de la depositación subacuosa, tal como la que tiene lugar en los cauces de los arroyos y algunos valles; están representados por arenas, gravas, cantos redondeados y ocasionalmente, bloques de hasta un metro de diámetro, los cuales son fácilmente disgregables y escasamente densos (INEGI, 2005).

Al interior de la superficie de la RE, esta unidad de clasificación se desarrolla ocupando 2,075.139 ha, que corresponde al 26.53% de la superficie total, y siendo la unidad donde se localiza la superficie del proyecto.

Granito: *K(Gr)*

Los colores que predominan en las rocas de esta unidad son el blanco y el gris, aunque por alteraciones e intemperismo varía en tonos de café y verde. La estructura que presentan comúnmente es compacta, excluyendo aquellas que muestran efectos de un intemperismo profundo en el que la roca ya es deleznable, al respecto el inmenso tamaño de los cristales que la constituyen favorece la acción de los agentes exógenos.

Consulta pública

La textura presente es de tipo 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).

Al interior de la superficie de la RE, esta clasificación geológica ocupa una superficie de 1,660.364 ha, que corresponde al 21.23% de la superficie total.

Arenisca: *Q(ar)*

La arenisca se constituye en más de 75% de granos de cuarzo. Otros componentes son los feldespatos y la mica clara. El cemento puede constituirse de minerales arcillosos y de granos de cuarzo de diámetro de grano entre 0.002 – 0.063 mm (limo) o de cuarzo de formación nueva o de calcita. El cemento se sitúa en los intersticios entre los granos de cuarzo uniéndolos. A menudo las areniscas contienen minerales pesados de una densidad "d" > 2.85 g/cm^3 como por ejemplo circón, rutilo, turmalina, epidota, estaurolita, sillimanita, cianita, andalucita, apatito, granate, anfíbol, piroxeno y olivino. El estudio del espectro de los minerales pesados puede resultar en la reconstrucción del área fuente de los componentes de la arenisca. Cuanto más larga es la distancia de transporte de los granos, cuanto más madura es la arenisca. El predominio de cuarzo en las areniscas puede reflejar la composición de la roca de partida erosionada y la resistencia alta del cuarzo con respecto a la erosión.

Al interior de la superficie de la RE, esta unidad de clasificación se desarrolla ocupando 568.667 ha, que corresponde al 7.27% de la superficie total, siendo la unidad con menor distribución.

III.2.2.3.1. 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, escala 1:250,00 Serie I de INEGI

Consulta pública

se realizó la sobreposición del AP con la información geológica de INEGI de donde podemos decir lo siguiente:

- En lo que respecta al **sistema de fallas** respecto a la ubicación donde se pretende desarrollar el proyecto, no se identificaron ningún tipo, ya que la más cercana se ubica aproximadamente a 10.16 km al noroeste del AP.

- Referente a **zonas de fracturación** de igual manera al interior del AP no se identificó ninguna fracturación, la más cercana se ubica aproximadamente a 2.56 km al suroeste de la superficie del proyecto, lo cual se puede apreciar en la siguiente figura.

Consulta pública

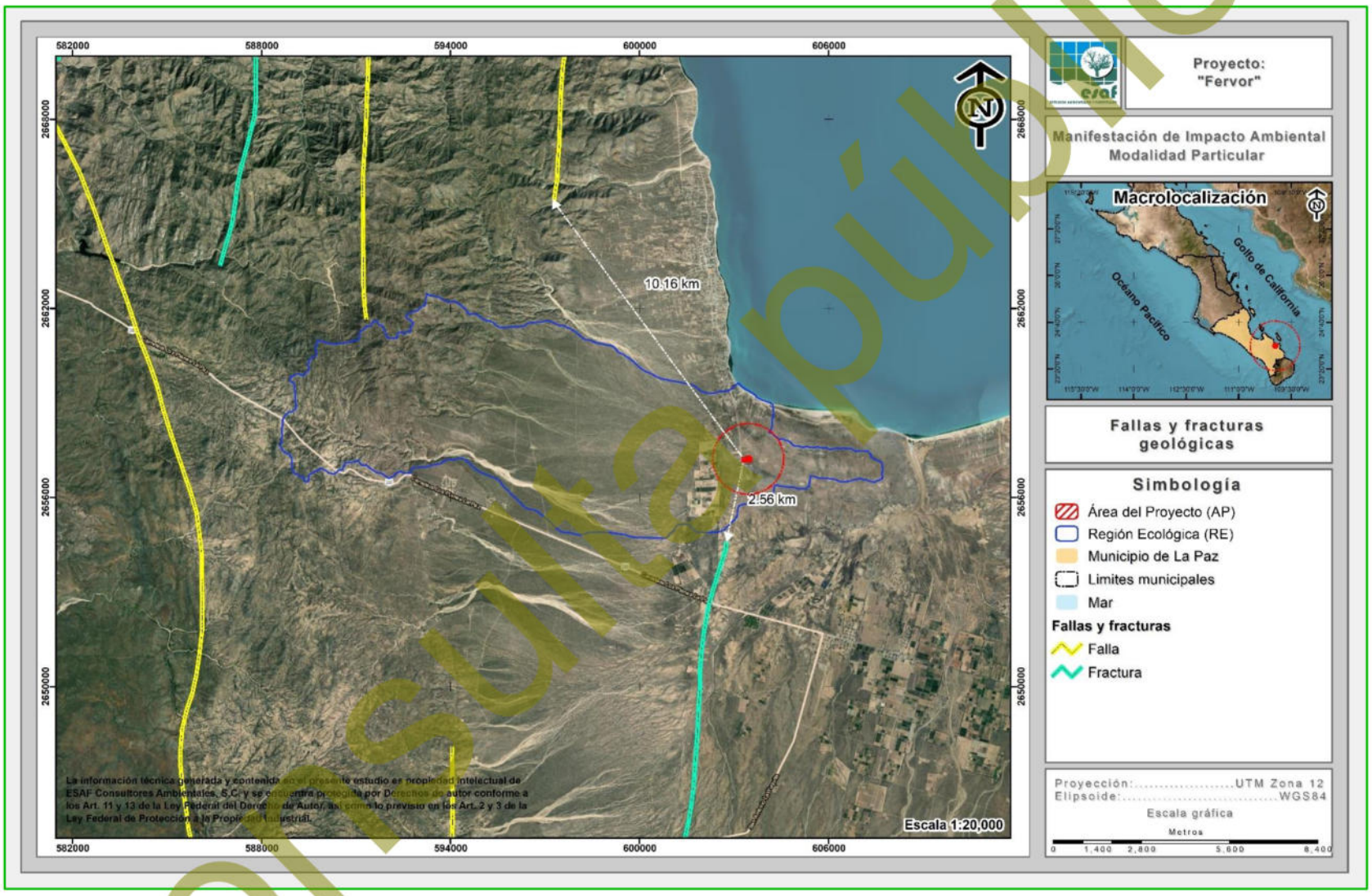


Figura III-50. Ubicación del AP con respecto al sistema de fallas y zonas de fracturación más cercanas.

Consulta pública

III.2.2.3.2. 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.

III.2.2.3.3. Susceptibilidad a deslizamientos o derrumbes

Tomando en cuenta que el AP se encuentra ubicada en una zona de llanura aluvial y una pendiente no mayor al 10% y con bajo nivel de erosión y además de que en el área del proyecto la precipitación es muy escasa, se puede concluir que el AP no es susceptible al deslizamiento de tierras.

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

III.2.2.4. 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, 1997, citado en Corporación SUNA-HISCA, 2000).

Consulta pública

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

Conforme a lo anterior, y con base en el Conjunto de datos vectoriales fisiográficos, Escala 1:1,000,000, Serie I de INEGI (2001), al interior de la superficie de la RE se encuentra fisiográficamente en la Provincia **Península de Baja California** como se menciona en un inicio, y dentro de la subprovincia denominado como **Del Cabo** (Figura III-51), 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 III-51).

Consulta pública

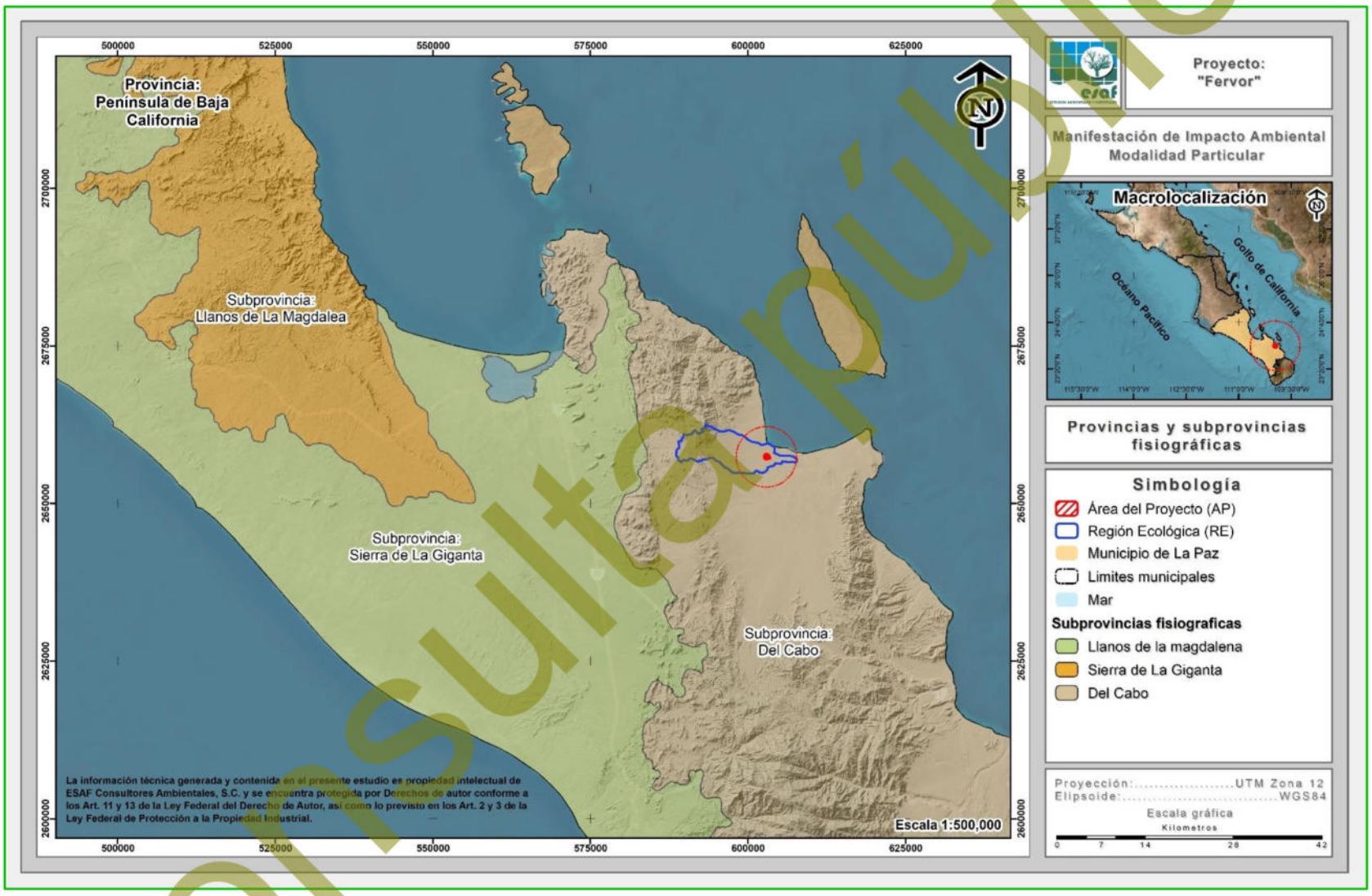


Figura III-51. Clasificación fisiográfica de la RE donde se ubica el proyecto.

Consulta pública

III.2.2.5. 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 a las topoformas, las pendientes y las formas del terreno a nivel de la RE son poco variadas, ya que, de acuerdo con el Conjunto de datos vectoriales fisiográficos, Escala 1:1,000,000, de la Serie I de INEGI (2001), al interior de la superficie de la RE se desarrollan cuatro tipos de topoformas correspondientes a **Bajada típica**, **Sierra alta**, **Sierra baja de laderas tendidas** y **Llanura aluvial**, donde, el último de estos es donde se localiza la superficie del proyecto; a través de la siguiente tabla se muestra la distribución de cada tipo de topoforma que se desarrolla al interior de la superficie de la RE, mientras que, en la figura posterior se muestra la distribución de cada tipo de topoforma en una imagen satelital.

Tabla III-55. Superficie de ocupación por sistema de topoforma que se desarrolla en la RE.

No.	Descripción	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Bajada típica	36,717,269.16	3,671.727	46.95
2	Sierra alta	14,073,331.64	1,407.333	18.00
3	Sierra baja de laderas tendidas	14,066,330.23	1,406.633	17.99
4	Llanura aluvial	13,348,574.27	1,334.857	17.07
4	**Totales**	**78,205,505.29**	**7,820.551**	**100.00**

Consulta pública

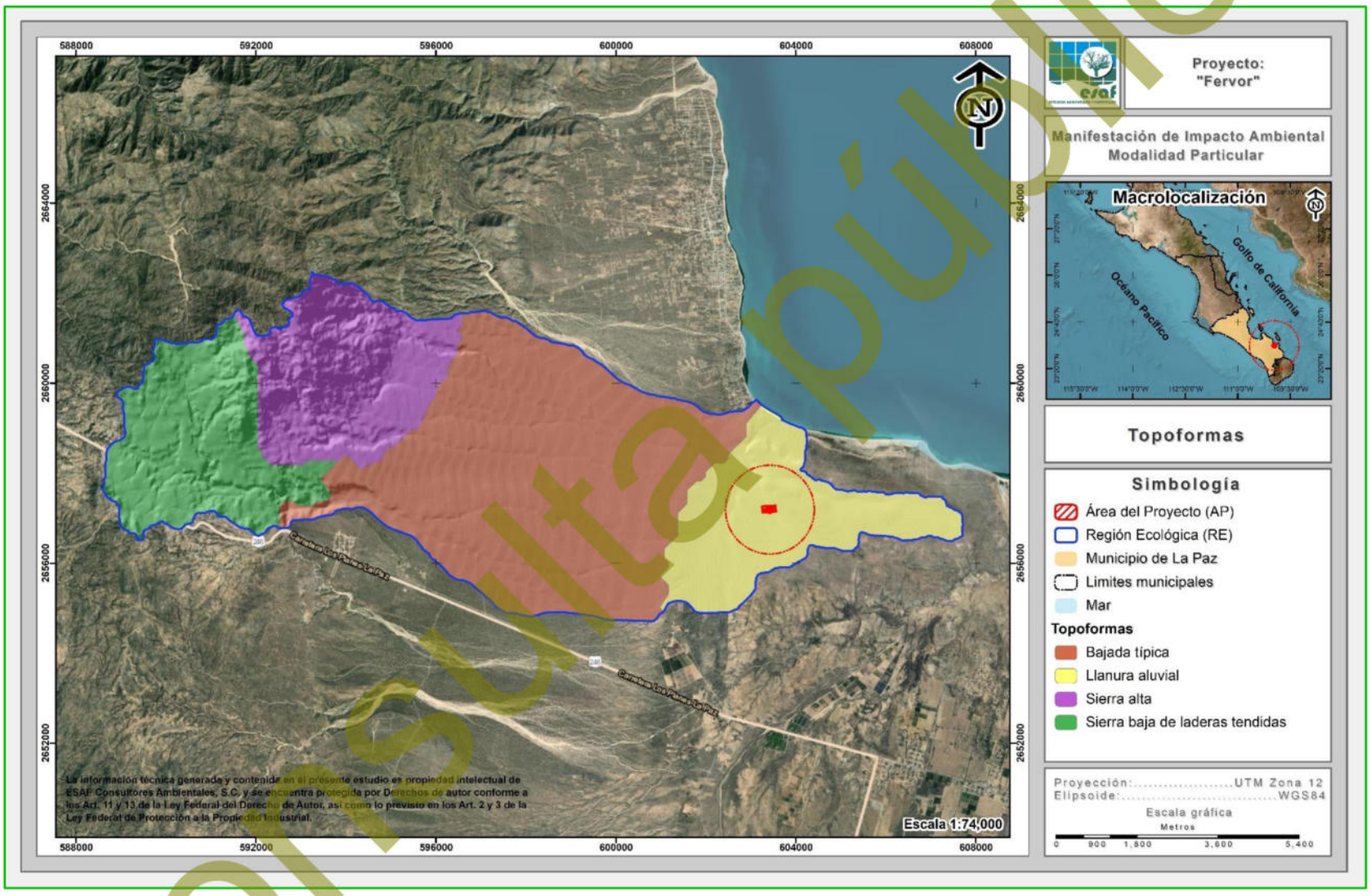


Figura III-52. Sistemas de topoformas identificadas en la RE del proyecto.

Consulta pública

A continuación, se describen los tipos de topoformas presentes al interior de la RE con un orden de acuerdo a su superficie de distribución.

Bajada típica

Este sistema de topoforma de distribuye en el centro de la RE correspondiendo a la franja de terreno suavemente inclinado formado en las bases de las cadenas montañosas, donde se asocian cañadas, llanuras, lomeríos y sierras. Al interior de la RE este tipo de topoforma se desarrolla ocupando 3,671.727 ha, que corresponde al 46.95% de la superficie total y siendo el tipo de mayor distribución.

Sierra alta

Esta topoforma se define como una línea de montañas con una altitud mayor al entorno geográfico. Al interior de la RE este tipo de topoforma se desarrolla ocupando 1,407.333 ha, que corresponde al 18.00% de la superficie total.

Sierra baja de laderas tendidas

Esta topoforma 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. Al interior de la RE este tipo de topoforma se desarrolla ocupando 1,406.633 ha, que corresponde al 17.99% de la superficie total.

Llanura aluvial

Se define como un área sin elevaciones o depresiones prominentes con la presencia de material aluvial. Al interior de la superficie de la RE este tipo de topoforma se desarrolla al este del mismo ocupando 1,334.857 ha, que corresponde al 17.07% de la superficie total, y siendo en el que se localiza la superficie del proyecto

Consulta pública

III.2.2.6. Hidrología

El estado de Baja California Sur, es una de las entidades más áridas del país y, en consecuencia, la necesidad del recurso agua es mayor. La existencia de corrientes superficiales permanentes es casi nula, debido principalmente a la escasez de lluvias y a una buena permeabilidad del terreno, siendo también que, en algunas ocasiones se forman escurrimientos provocados en las temporadas de ciclones (INEGI, 1995).

El comportamiento del recurso hídrico superficial se puede abordar desde la naturaleza de la red hidrográfica y los componentes principales del escurrimiento (INEGI, 1995); en este contexto, la entidad está enmarcada en las siguientes regiones hidrológicas:

Tabla III-56. Regiones Hidrológicas de la entidad de Baja California Sur de acuerdo con la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, Escala 1:1,000,000 (INEGI, 1995).

Región	Cuenca	% de la superficie estatal
RH2 Baja California Centro Oeste (Vizcaíno)	L. San Ignacio -A. San Raymundo	15.11
	San Miguel-A. Del Vigía	21.64
RH3 Baja California Sur-Oeste (Magdalena)	A. Caracol-A. Candelaria	11.71
	A. Venancio-A. Salado	20.92
	A. Mezquital-A. Comondú	6.97
RH5 Baja California Centro-Este (Santa Rosalía)	A. Paterna-A. Mulegé	6.43
	A. Santa Isabel y Otros	0.41
RH6 Baja California Sur-Este (La Paz)	**La Paz-Cabo San Lucas**	9.09
	Isla Coronados-Bahía La Paz	3.98
	A. Frijol-A. San Bruno	3.74

De acuerdo al INEGI (1995), el proyecto se localiza en la **Región Hidrológica No. 6 (RH-6) denominada Baja California Sureste** (Figura III-53), 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, y está formada por un conjunto de arroyos intermitentes que por lo general desembocan en el Golfo de California.

Consulta Pública

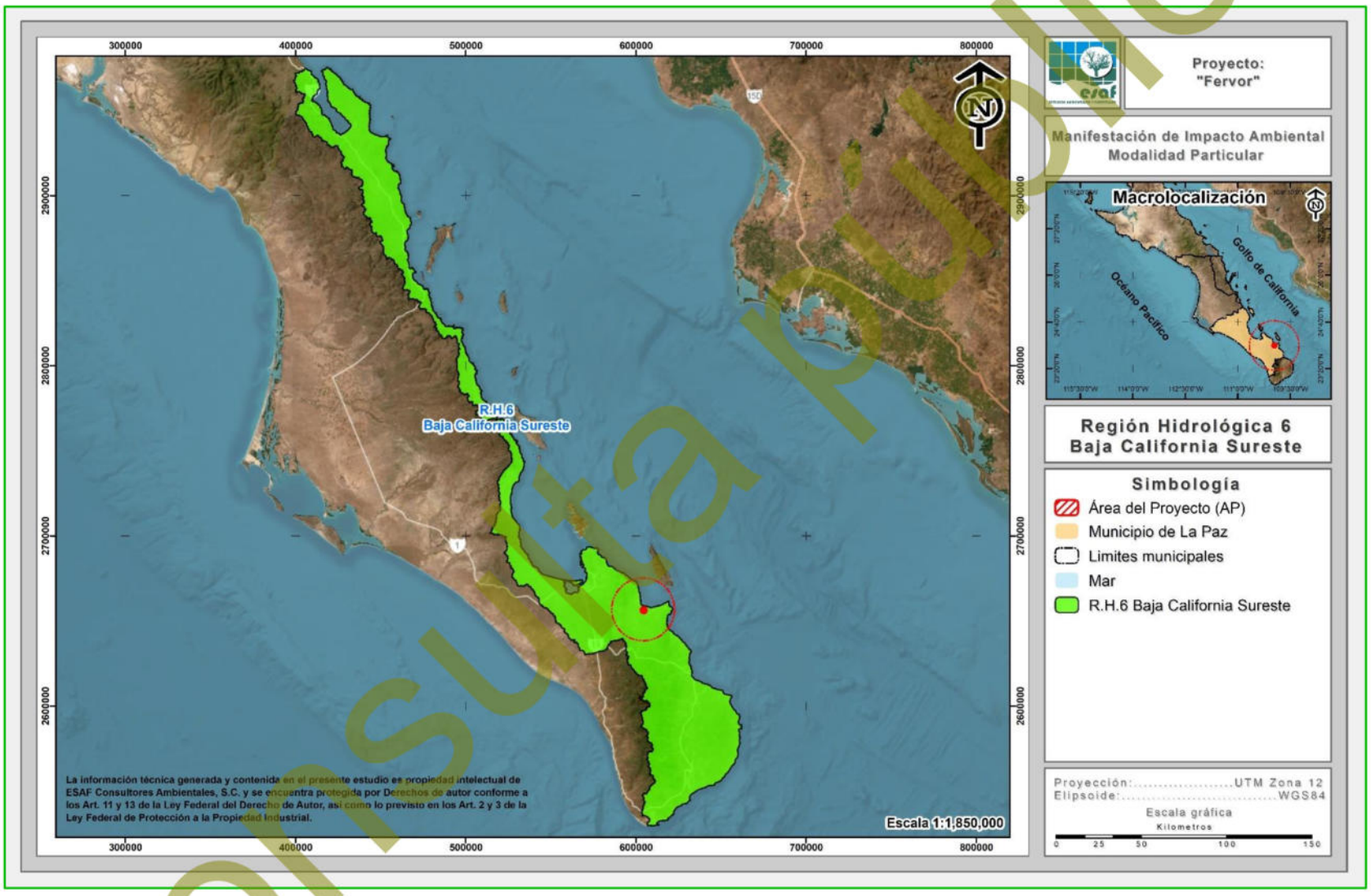


Figura III-53. Clasificación hidrológica de la RE donde se inserta el proyecto.

Consulta pública

III.2.2.6.1. Cuenca hidrológica

La cuenca hidrológica que engloba completamente a la zona de estudio es la Cuenca A; denominada **La Paz — Cabo San Lucas**, la cual se describe a continuación y se muestra en la Figura III-54.

- **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, 1995).

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).

Consulta pública

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 preferencialmente para el uso agrícola y el de menor escala está el doméstico y pecuario (INEGI, 1995).

Obras hidráulicas

Las principales obras hidráulicas son las presas San Lázaro, sobre el arroyo San Lázaro y La Buena Mujer en la corriente Cajoncito.

Elementos y factores climáticos

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

Consulta pública

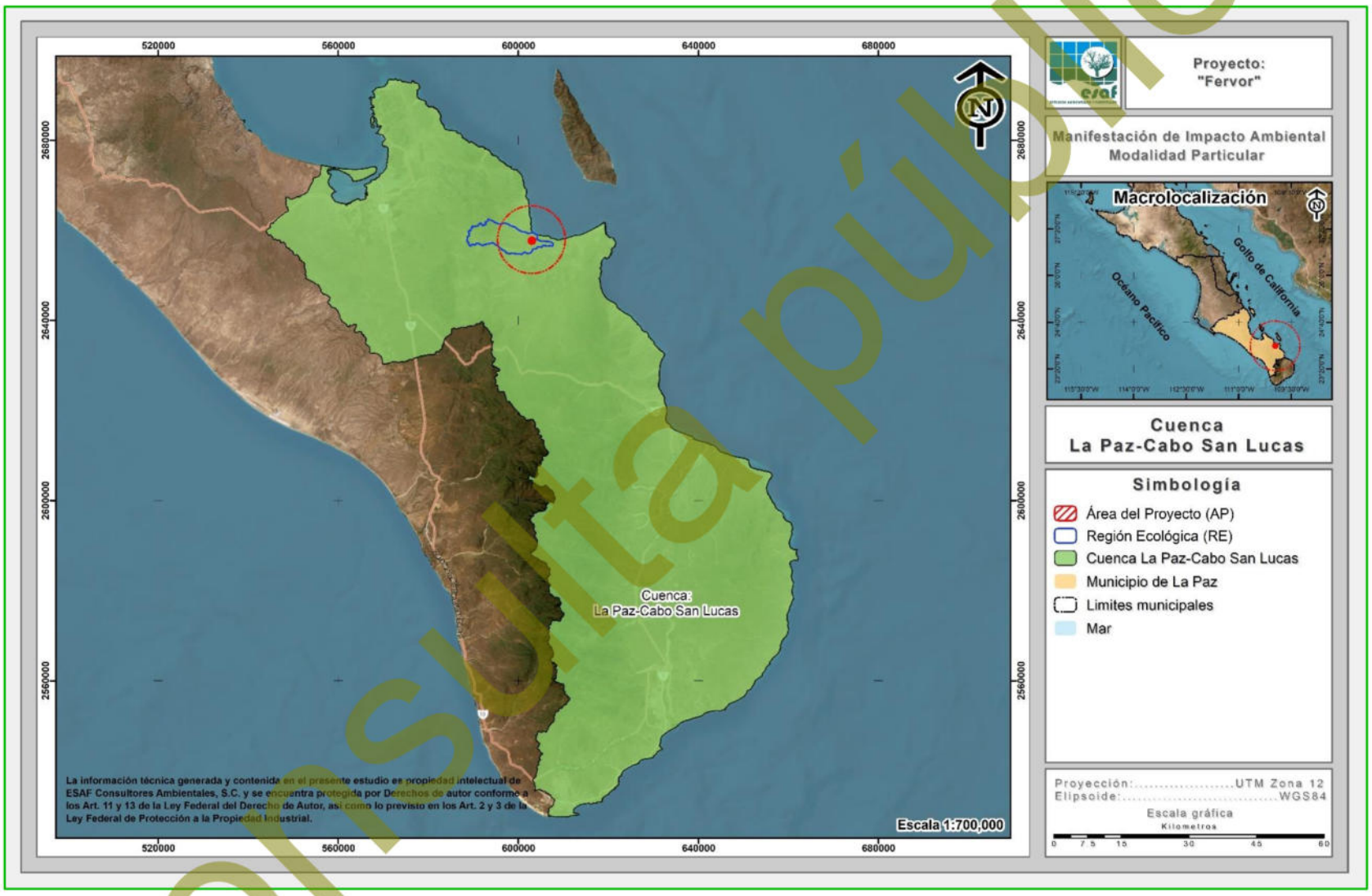


Figura III-54. Ubicación del proyecto con respecto a la cuenca hidrológica La Paz – Cabo San Lucas.

Consulta pública

III.2.2.6.2. 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 **Las Palmas**, tal y como se aprecia en la Figura IV-22 y cuya descripción se presenta a continuación.

- **Subcuenca Las Palmas**

Ubicación y superficie

La Subcuenca Las Palmas se distribuye en una superficie total de 212,780.40 ha y se localiza en la porción noreste de municipio de La Paz, presenta colindancias al norte y al este con el Mar de Cortés, al sur con la subcuenca Arroyo Santiago y al oeste con la subcuenca Arroyo El Datilar.

Dirección de corrientes

Considerando las características de la escorrentía y el análisis lineal de los drenes se determinó que esta es una cuenca de tercer orden. Los escurrimientos en la parte norte y centro de la subcuenca van de suroeste a noreste mientras que en la parte sur los escurrimientos van de oeste a este. El drenaje de ésta presenta un patrón paralelo y las corrientes son de tipo intermitente, además que por la clase de drenaje corresponde a una cuenca del tipo exorreica al drenar sus cauces hacia el mar.

Elementos y factores climáticos

La Región tiene un clima semidesértico con temperaturas máximas entre 30° y 38°C y mínimas de 22° a 25°C. Por otro lado, el promedio anual de precipitación fluctúa entre 200 y 600 mm. La principal temporada de lluvias ocurre en el verano, determinada por precipitaciones convectivas y tormentas tropicales, aunque llegan a presentarse tormentas invernales.

Consulta pública

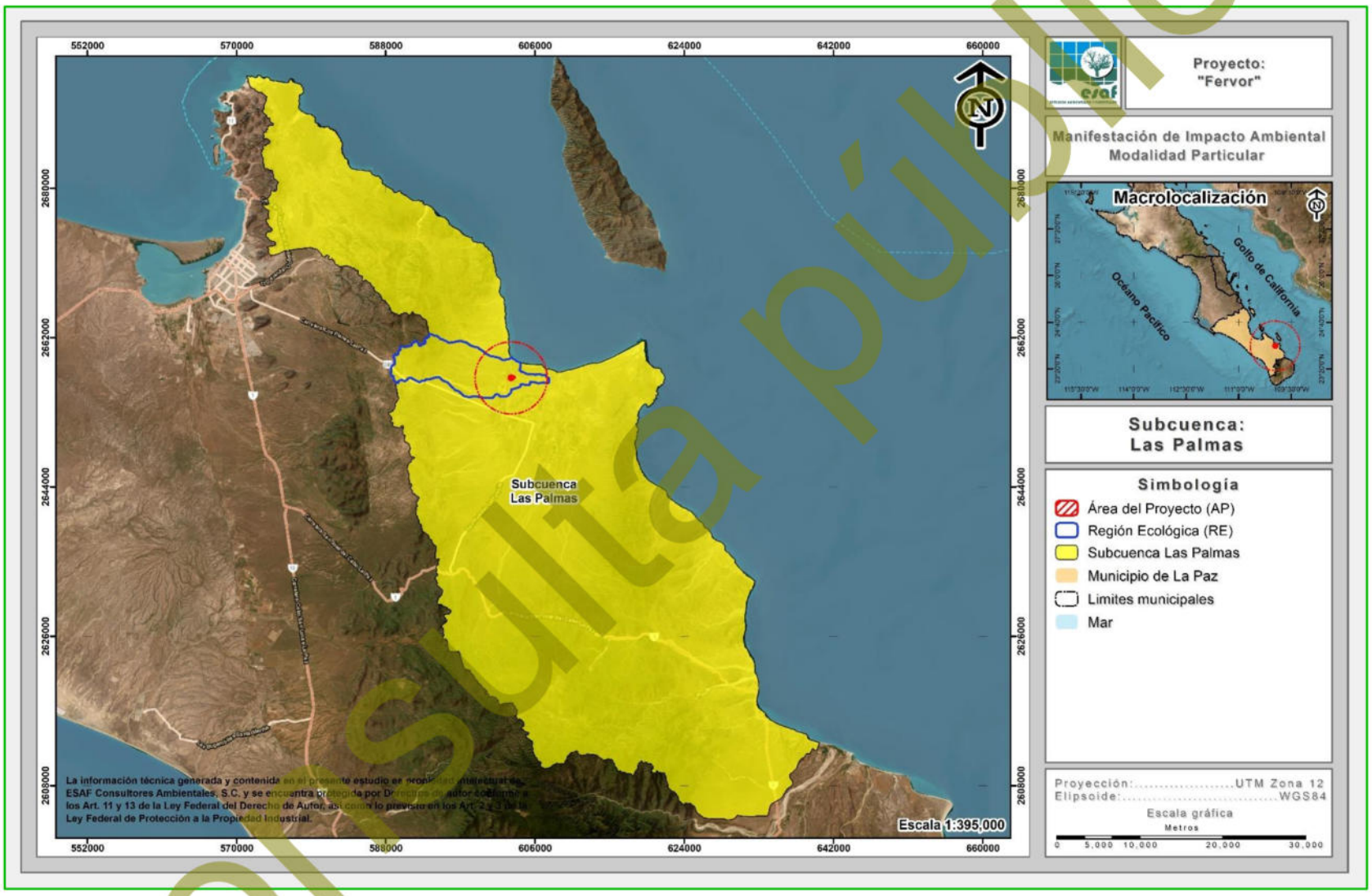


Figura III-55. Ubicación del proyecto conforme a la subcuenca Las Palmas.

Consulta pública

III.2.2.6.3. Hidrología superficial

Con base a la clasificación más fina a nivel RE, el proyecto queda inmerso en una RE de 7,820.551 ha. En dicha RE se reporta la presencia de afluentes del tipo intermitente, tales como Arroyo El Zorrillo, Arroyo El León y Arroyo Hiedral, los cuales solo fluyen con continuidad a causa de eventos extraordinarios y/o temporadas de lluvias (Figura IV-23 y Figura IV-24).

La escasa precipitación y su naturaleza torrencial, son características determinantes para que no haya suficiente agua para alimentar corrientes permanentes, ya que los escurrimientos que se generan son de régimen efímero que sólo llevan agua cuando se presenta una lluvia de considerable magnitud e inmediatamente después de ésta.

La escasa precipitación y su naturaleza torrencial, son características determinantes para que no haya suficiente agua para alimentar corrientes permanentes, ya que los escurrimientos que se generan son de régimen efímero que sólo llevan agua cuando se presenta una lluvia de considerable magnitud e inmediatamente después de ésta.

En las siguiente figuras se presenta la ubicación geográfica con imagen satelital de los escurrimientos superficiales al interior de la RE definida para el proyecto, así como al interior de la superficie de esta.

Consulta pública

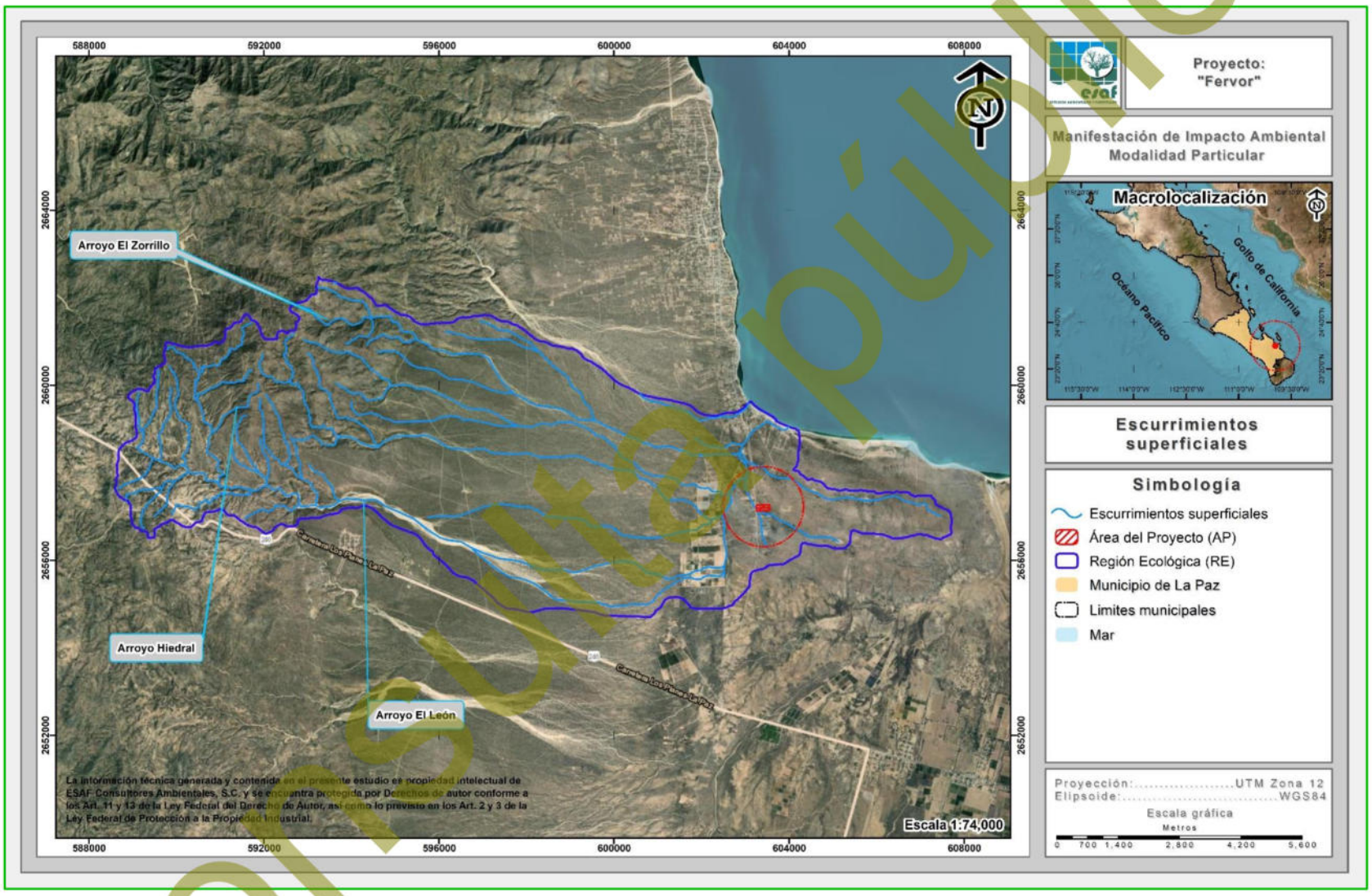


Figura III-56. Ubicación de los escurrimientos superficiales en el RE definida para el proyecto.

Consulta pública

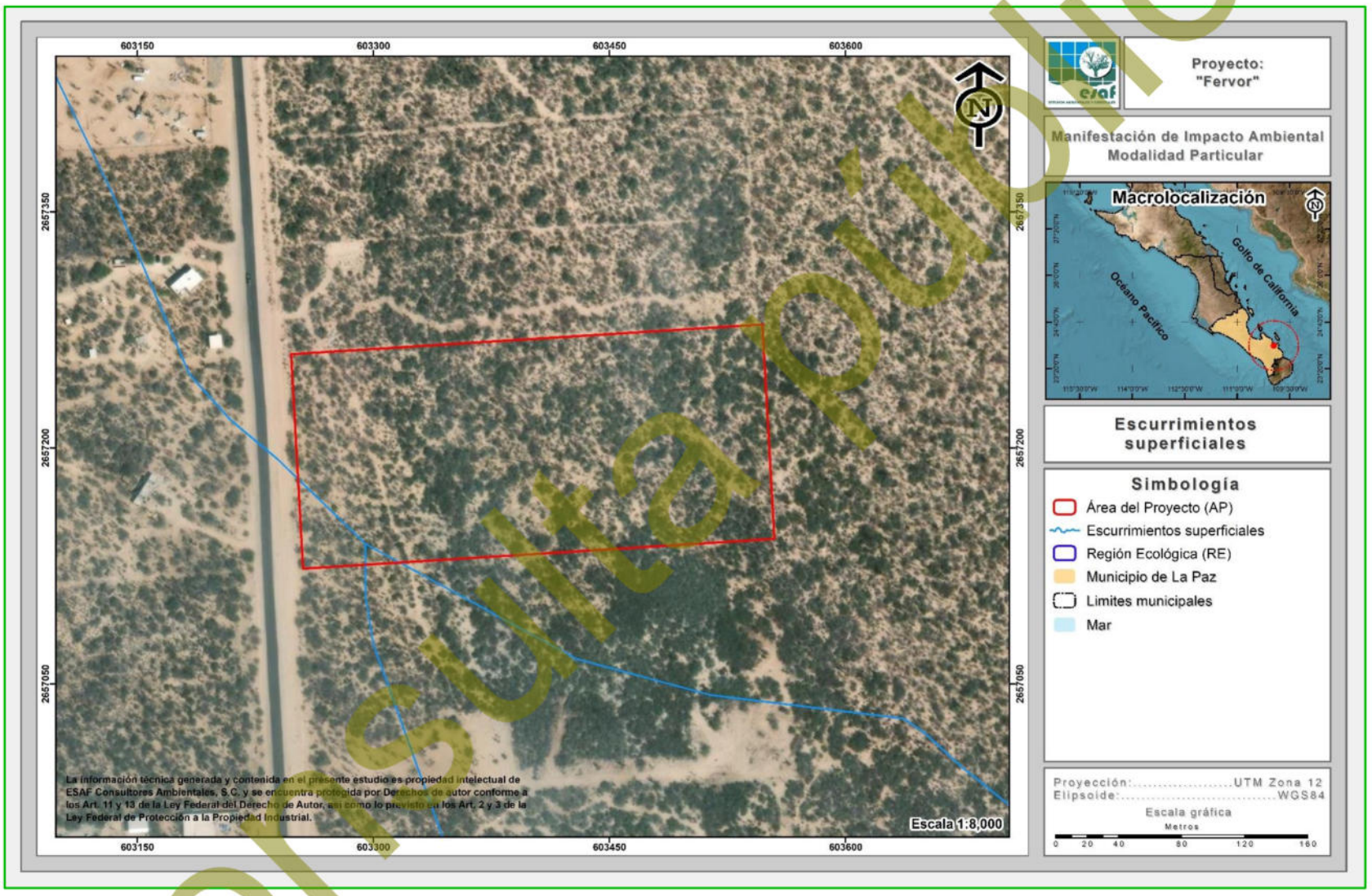


Figura III-57. Ubicación del proyecto con respecto a los escurrimientos superficiales cercanos.

Consulta pública

Si bien, con base en los datos vectoriales hidrológicos se muestra un escurrimiento al interior de la superficie del proyecto, se hace mención que de manera física no se reporta la presencia de estos, sin embargo, la construcción comprenderá obras de drenaje pluvial.

III.2.2.6.4. Hidrología subterránea

El recurso agua es un elemento indispensable para el desarrollo de cualquier comunidad. En el estado de Baja California Sur, el agua es escasa y está en función directa de las precipitaciones que se presentan; gran porcentaje de éstas se evapotranspiran y escurren al mar y la escasa agua que permanece en el continente se infiltra al subsuelo para recarga de acuíferos; son estos el único abastecedor permanente de agua (INEGI, 1995).

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

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

Consulta pública

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. Actualmente en el Estado existen 16 zonas de explotación, la extensión del área de extracción de los 16 acuíferos suma alrededor de 3,666 km^2 (INEGI, 1995).

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

El RE se encuentra inmerso en el Acuífero **Los Planes** (**0323**), el cual se describe a continuación (Figura III-58):

- **Los Planes** (**0323**). Se localiza en la porción suroriental del estado de Baja California Sur, entre los paralelos 23°39’56” y 24°13’01” de latitud norte y entre los meridianos 109°50’49” y 110°07’54” de longitud oeste, cubriendo una superficie aproximada de 1,013 km² (CONAGUA, 2024).

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 media anual de agua de 0.000000 m^3.

Consulta pública



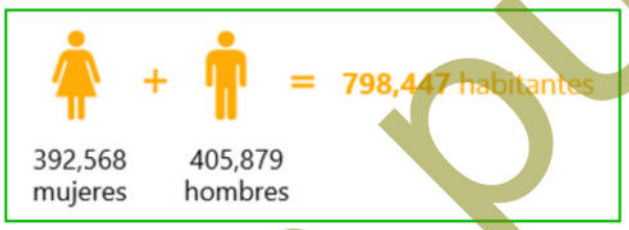
Figura III-58. Ubicación del proyecto con respecto al Acuífero Los Planes (0323).

Consulta pública

III.2.3. Aspectos socioeconómicos de la RE del proyecto

III.2.3.1. Demografía

De acuerdo al XIII Censo General de Población y Vivienda 2020 efectuado por el INEGI, el número de habitantes para el estado de Baja California Sur es de 798,447; de los cuales 405,879 son hombres y 392,568 son mujeres (INEGI 2020). Ocupando el lugar 31 a nivel nacional por su número de habitantes. Existen 2,749 localidades, de las cuales 18 son urbanas y 2,731 rurales. En la zona urbana está contenida el 86.1% de la población y sólo el 13.9% vive en el medio rural.



El municipio de La Paz concentra el 36.60% de la población total del estado, teniendo una población de 292,241 habitantes de los cuales 145,803 son hombres y 146,438 son mujeres, lo que nos arroja una relación Hombre-Mujer de 1.0. La estructura de la población se muestra en la siguiente figura (INEGI, 2020).

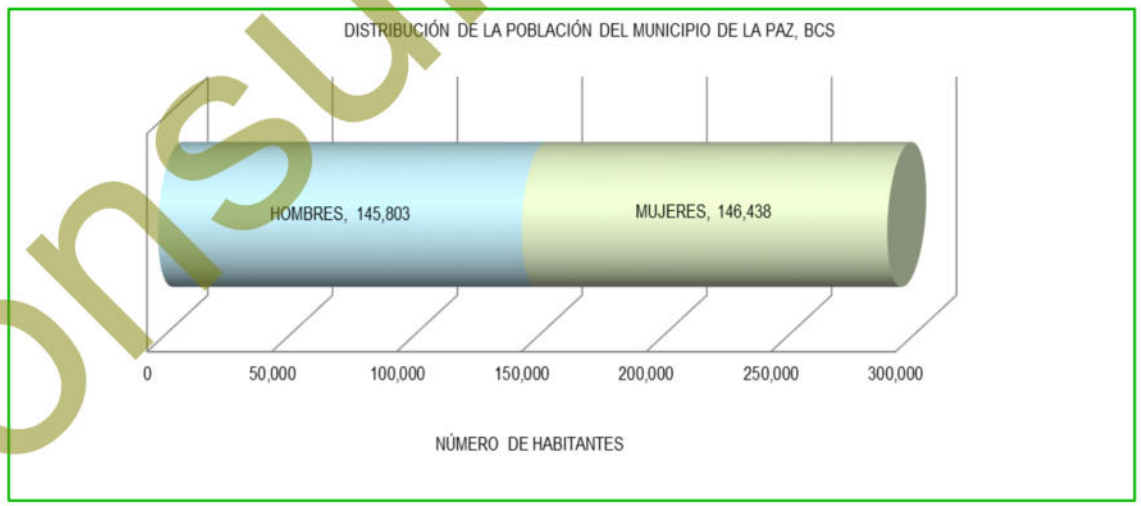


Figura III-59. Distribución de la población del municipio de La Paz.

Consulta pública

La población en el municipio está distribuida en 1,021 localidades que varían en tamaño y número de habitantes (INEGI, 2020).

La Paz es la ciudad más cercana al área donde se pretende llevar a cabo el proyecto, ésta cuenta con 250,141 habitantes de los cuales 123,896 son hombres y 126,245 mujeres representando el 85.59% del total de la población del municipio de La Paz. Se encuentra a 215 kilómetros al sur de ciudad Constitución, municipio de Comondú y a 202 km al norte de Cabo San Lucas, municipio de Los Cabos.

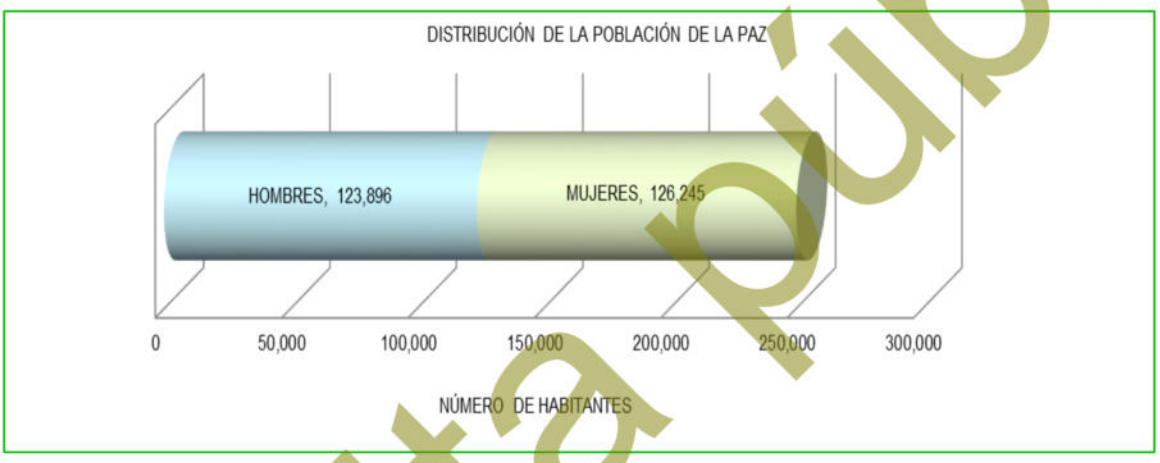


Figura III-60. Distribución de la población de la ciudad de La Paz.

III.2.3.2. Salud

La atención a la salud en el municipio de La Paz es brindada por instituciones de servicios de salud, tales como el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Secretaría de Marina (SM), Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) y clínicas privadas, asimismo, se prestan valiosos servicios médicos por parte del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), a través del Centro de Rehabilitación y Educación Especial y unidades menores.

A esta infraestructura se le suman los servicios que brinda el Centro de Integración Juvenil, mismos que son dirigidos a problemas de comportamiento e integración familiar. Con las anteriores instituciones, la población urbana recibe asistencia de clínicas, hospitales, centros de salud "A", consultorios auxiliares y centros de

Consulta pública

rehabilitación. En el medio rural se atiende por medio de centros de salud "B" y "C", casas de salud, unidades médico-familiares, consultorios médico-familiares (puestos periféricos), COPLAMAR y unidades móviles.

Del total de la población en el municipio de La Paz, se tiene que el 87.68% (292,995 habitantes) es derechohabiente de alguna institución de salud y el 12.32% (41,161 habitantes) restante no cuenta con afiliación de alguna de las instituciones presentes en el municipio. Dentro de las instituciones, se tiene que el IMSS es la que registra un mayor número de derechohabientes con 133,165 personas; en la siguiente figura se detalla la condición de derechohabiencia por tipo de institución (INEGI, 2020).

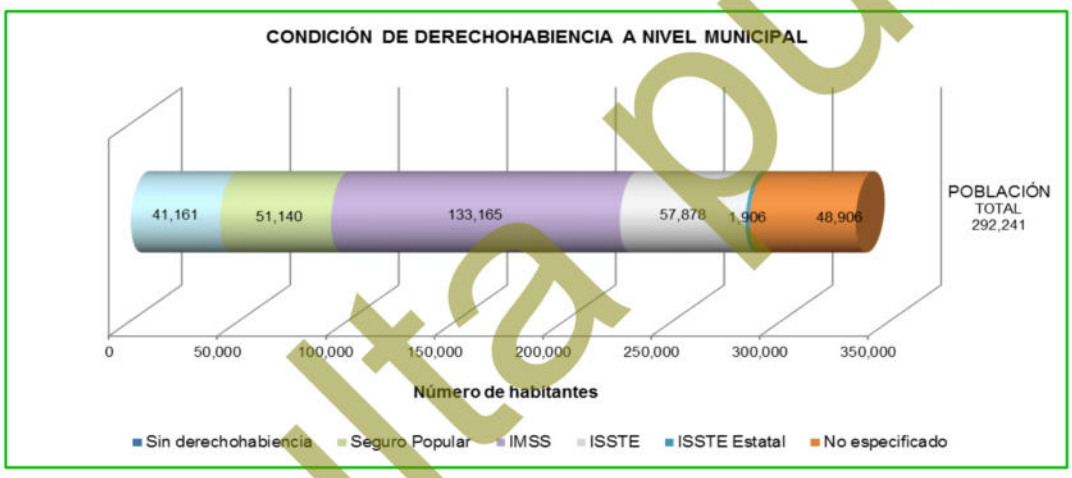


Figura III-61. Condición de derechohabiencia por institución de servicios de salud en el municipio de La Paz.

De acuerdo al Censo 2020, el 86.99% (217,601) de habitantes de la ciudad de La Paz tiene acceso a servicios de salud de los cuales el 48.21% son derechohabientes en el Instituto Mexicano del Seguro Social y el 21.33% restante son derechohabientes al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, mientras que el 30.46% de la población tiene que acudir a las casas de salud existentes a fin de recibir los servicios de salud.

Consulta pública

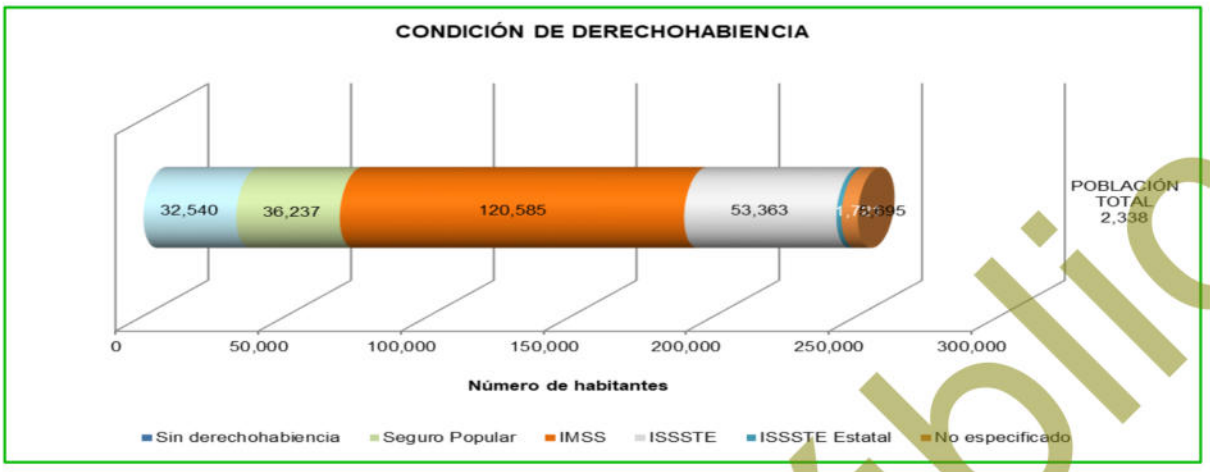


Figura III-62. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud a nivel local.

III.2.3.3. Educación

El municipio de La Paz tiene un alto índice en la tasa media de atención educacional (96%), ya que cuenta con una extensa infraestructura en cada uno de los niveles educativos. En la ciudad de La Paz se concentra el total de las escuelas superiores: Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), Instituto Tecnológico Regional (ITR), Normal Superior, Centro Regional de Educación Normal, Universidad Pedagógica Nacional (UPN) y Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, este último también imparte cursos de maestría y doctorado. En el área rural la asistencia educativa se recibe a través del servicio indirecto de albergues escolares rurales, centros de Educación Básica para Adultos, dos aulas rurales móviles, grupos comunitarios, una misión cultural, una sala popular de lectura y una brigada para el desarrollo rural.

La recreación y la cultura también son brindadas a la ciudadanía de acuerdo a las necesidades de cada una de las poblaciones y a través de la coordinación de las oficinas Federales, Estatales y Municipales. Los servicios de preservación, promoción y difusión, en el área cultural, se realizan principalmente en las casas de cultura, instituciones educativas y otros organismos del municipio dedicados al fomento de la producción artística e intelectual de la población. Constituyen programas permanentes los de publicaciones, exposiciones, conferencias, certámenes, cursos de iniciación y

Consulta pública

capacitación artística, conservación y divulgación del patrimonio cultural, estímulo y reconocimiento a valores, espectáculos, formación de recursos humanos en administración de servicios del ramo y en artes plásticas, danza, investigación, literatura, música y teatro.

En la cabecera municipal operan escuela de música, una radiodifusora cultural (XEBCS), un museo antropológico, bibliotecas públicas, teatros, y la Unidad Cultural Cuatro Molinos, donde se halla la Rotonda de los Sudcalifornianos Ilustres; el Teatro de la Ciudad, teatro al aire libre, Archivo Histórico y Sala de Exposición. Además, en la población de Todos Santos funcionan tres casas de la cultura, cinco bibliotecas y un teatro (INFDM). El grado promedio de escolaridad en el municipio es de 10.15 años (INEGI, 2020).

La ciudad de La Paz es sede de varios centros de estudios superiores, siendo la principal la máxima casa de estudios del Estado, la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS) que cuenta con más de 5000 estudiantes y 19 licenciaturas, 9 posgrados y 2 doctorados, además cuenta con campus o extensiones en los cinco municipios del estado; su Facultad o Área interdisciplinaria de Ciencias del Mar es reconocida a nivel internacional por su alta calidad en investigación científica.

Otras instituciones educativas de la capital son:

- Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS).
- Instituto Interdisciplinario de Ciencias del Mar (CICIMAR).
- Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR).
- Instituto Tecnológico de La Paz (ITLP).
- Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) Campus La Paz.
- Benemérita Escuela Normal Urbana Prof. Domingo Carballo Félix (BENU).
- Escuela Normal Superior del Estado de Baja California Sur (ENSBCS).
- Universidad Internacional de La Paz (UNIPAZ).
- Universidad de Tijuana Campus La Paz (CUT).

Consulta pública

- Universidad Mundial.
- Tecnológico de Baja California.
- Universidad Católica Campus La Paz.
- Universidad del Desarrollo Profesional (UNIDEP) Plantel La Paz.
- Universidad Intercontinental.

De acuerdo al Censo 2020, en la ciudad de La Paz existe un grado promedio de escolaridad de 11.39, con un grado de escolaridad promedio masculino de 11.41 y femenino de 11.37. El 80.99% del total de la población de 15 años y más sabe leer y escribir, existiendo un bajo porcentaje de analfabetismo.

III.2.3.4. Empleo

De acuerdo con cifras presentadas por el INEGI, la población económicamente activa total del municipio de La Paz asciende a 154,830 personas, mientras que la ocupada es de 152,265 y, se observa que el 71.80% se concentra en el Sector Terciario (comercio, turismo y servicios), seguida por el Sector Secundario (20.40%). Las actividades del sector primario como la silvicultura, agricultura, ganadería y pesca son las terceras en importancia en el municipio, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla III-57. Distribución de la población económicamente activa (PEA) que se encuentra ocupada de acuerdo al sector de la actividad económica que desarrollan.

Sector	Porcentaje
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	5.80
Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	20.40
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	71.80
Otros	2.00

Como se muestra en la tabla anterior, el municipio de La Paz tiene gran efervescencia turística, esta se basa principalmente en la posición geográfica del municipio, ya que cuenta con hermosas playas, islas, paisajes, así como con monumentos históricos dignos de visitarse. Todo esto apoyado por una infraestructura de categoría que permite atender lo mejor posible tanto a quienes habitan en estas tierras como a

Consulta pública

quienes visitan a La Paz. Lo anterior potencia la economía del municipio, siendo por ello el turismo uno de los principales rubros económicos. La infraestructura de servicios al turismo la integran diversos hoteles. También se cuenta con el servicio de trailers park, restaurantes, bares, museos, parques, marina, información, transporte, talleres mecánicos, gasolineras, Cruz Roja, Ángeles Verdes, terminal de autobuses y muy especialmente la terminal de transbordadores. Tanto el Turismo, como el Comercio se consideran como los rubros base del desarrollo en el Municipio. La zona libre ha significado un factor decisivo en la actividad comercial del municipio, ya que le permite satisfacer las demandas de la población, alternándolas con los productos nacionales. El régimen de zona libre es exclusivamente para importaciones esenciales y que no se fabriquen en México.

Las actividades del Sector Secundario en el Municipio se han caracterizado por la explotación de minas (oro y plata) en la zona del Triunfo y San Antonio; existiendo la Compañía Roca Fosfórica Mexicana, S.A. de C.V. al norte de la población de San Juan de la Costa.

Otra actividad que se desempeña en el Municipio es la agroindustria, con dos plantas enlatadoras de chile (Todos Santos y La Paz), una pasteurizadora de leche de vaca en la cabecera municipal y un colectivo lechero en Pescadero. También se desarrolla la industria manufacturera a través de las maquiladoras. En lo referente a la pesquera, actualmente se encuentran funcionando cuatro de ellas, teniéndose contemplado diversos proyectos para su expansión e impulso. Cuenta también con un parque industrial pesquero construido por el Fondo Nacional de Desarrollo Portuario (FONDEPORT), el cual ofrece todos los servicios para la instalación de industrias pesqueras, así corno aquellos conexos a la actividad. Por último, en el puerto de San Juan de La Cuesta, localizado en el Golfo de California a 57 kilómetros al norte de la ciudad de La Paz, la principal actividad económica es la extracción. Beneficio y embarque del pentóxido de fósforo; comúnmente conocido como roca fosfórica, teniendo un muelle de altura para el atraque de buques de carga de gran calado.

Consulta pública

En actividades propias del Sector Primario se puede decir que en la actividad agrícola sobresalen las comunidades de El Carrizal, San Juan de los Planes, Chametla, El Centenario, Alfredo V. Bonfil y San Pedro, siendo sus principales cultivos: frijol, maíz, chile, tomate, alfalfa, cebolla, calabaza, trigo y algodón. Con la fruticultura se obtiene aguacate, mango, naranja, papaya y caña de azúcar; cultivados principalmente en Todos Santos y Pescadero. El sistema de riego más utilizado en la región es el de gravedad, siguiéndole el de aspersión y el último, por goteo.

La ganadería se desarrolla principalmente en las delegaciones de Todos Santos y San Antonio. En relación a las actividades avícolas y apícolas, la primera de ellas aporta al mercado estatal cantidades importantes de huevo (98 por ciento), y la segunda ha logrado producir el 20 por ciento de miel y cera en la entidad.

En el municipio, la pesca ha sido fundamentalmente ribereña. Esta actividad se lleva a cabo principalmente en La Paz, Todos Santos, El Sargento, La Ventana, El Conejo y El Pescadero. Las principales especies de captura en el municipio son: langosta, mantarraya, almeja, camarón, tiburón, tortuga, cazón y diversas especies de escama. En cuanto a la comercialización de estos productos, se cuenta con pescaderías propiedad de cooperativas pesqueras y otras de particulares.

La ciudad de La Paz se caracteriza por su diversidad turística, desde recorridos por la montaña, buceo, o disfrutar de las tranquilas playas que posee esta ciudad. Existe gran variedad de centros nocturnos que se localizan en el malecón de la ciudad.

Cuenta con una gran diversidad de hoteles, su desarrollo económico ha propiciado condiciones excelentes para la inversión en este ramo. Cinco desarrollos turísticos comienzan a tomar forma en la ciudad, el más lujoso se encuentra en la península "El Mogote". Además de encontrar en la famosa playa El Tecolote su club de playa donde encontrara tour de snorkel a isla Espíritu Santo entre otros lugares, así como renta de equipo acuático como motos, banana, ski acuático y un excelente restaurante con especialidad en mariscos además de ser un área para eventos masivos como bodas, conciertos etcétera.

Consulta pública

La población económicamente activa de la ciudad de La Paz es de 132,619; de la cual 130,310 se encuentra ocupada, lo que nos dice que el 98.26% de la PEA, se encuentra desarrollando actividades en los diferentes sectores económicos, como se puede observar en la siguiente tabla el mayor porcentaje de la PEA (76.12%) realiza tareas propias del sector terciario, consolidando así el turismo como la principal fuente de recursos, seguido del sector secundario con un 20.23% de la PEA y un 2.73% del Sector Primario (INEGI, 2020).

Tabla III-58. Distribución de la población económicamente activa (PEA) que se encuentra ocupada de acuerdo al sector de la actividad económica que desarrolla a nivel local.

Sector	Porcentaje
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	2.73
Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	20.23
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	76.12
Otros	0.92

III.2.3.5. Vivienda y servicios

La solución al problema de vivienda de los habitantes del municipio recae específicamente en tres instituciones: Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (FOVISSSTE), Instituto de Vivienda de Baja California Sur (INVI) e Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT). Estas oficinas brindan atención a empleados federales, estatales, municipales y particulares, quienes anualmente generan una alta demanda de vivienda que a pesar de los diversos programas implementados no se ha podido satisfacer. En esta situación influye de manera predominante el crecimiento poblacional, principalmente de la ciudad de La Paz, misma que se ve afectada constantemente por las inmigraciones provenientes de los estados más cercanos a Baja California Sur.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Conteo de Población y Vivienda del 2020, en el municipio cuentan con un total de 116,231 viviendas de las cuales 111,792 son particulares. El tipo de vivienda que predomina es el de construcción a base de ladrillo o block, la mayoría con techo de concreto y algunas con lámina de cartón o

Consulta pública

asbesto; en un menor porcentaje existen casas de materiales como la madera y techo de palma.

En este renglón se prestan los servicios de energía eléctrica, drenaje, alumbrado público, red vial urbana, parques, jardines, mercados públicos, transportación, rastro, panteones, centro cultural, seguridad pública, tránsito, agua potable y alcantarillado (INEGI).

En la ciudad de La Paz el 98.34% de la población cuenta con vivienda, habiendo un total de 98,009 viviendas con un promedio de 3.15 habitantes por vivienda de las cuales solo un 4.2% están hechas de desecho y/o lámina de cartón. En promedio el 80.58% de las viviendas se encuentran en condiciones óptimas para ser habitadas pues tienen acceso a los servicios básicos como lo muestra la siguiente Figura (INEGI, 2020).

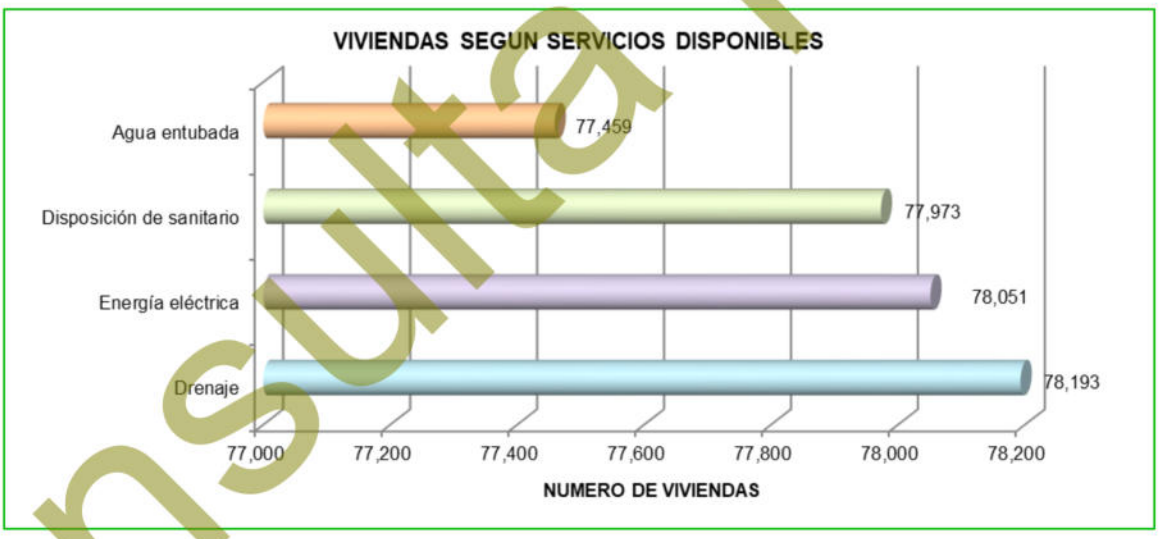


Figura III-63. Viviendas que cuentan con servicios básicos en la ciudad de La Paz.

III.2.3.6. Vías de comunicación

Existe un sistema amplio de comunicaciones, teniendo como vías de arribo la terrestre, aérea y marítima. La transportación terrestre se efectúa principalmente por la carretera transpeninsular que atraviesa todo el Municipio y desde luego al estado de norte a sur. Su entronque se encuentra en el paralelo 28 que la separa del estado de Baja

Consulta pública

California; asimismo, se utilizan otras carreteras menores que llegan a las principales localidades del Municipio. También cuenta con una red de carreteras de terracería y caminos rurales que conducen a la gran mayoría de las rancherías.

El servicio aéreo se realiza primordialmente en el aeropuerto internacional ubicado al norte del municipio, permitiendo la entrada tanto a líneas nacionales como de Estados Unidos de Norteamérica, que comunican no sólo al Municipio, sino también al Estado con la capital del país y diversas entidades de la República, como con importantes ciudades de los estados de Baja California y de Arizona y Texas. Además, se cuenta con el servicio de aeropistas situadas en los alrededores de las comunidades: Las Cruces, San Juan de la Costa, bahía de las Palmas, Pescadero, Punta Arenas, Los Planes y Todos Santos, mismas que son utilizadas para dar servicio a aviones privados.

Mediante tres puertos: La Paz, Pichilingue y San Juan de la Costa, es posible llevar a cabo la navegación marítima. El primero de estos se encuentra situado en la bahía del mismo nombre y en condiciones físicas de protección natural por una franja de arena llamada Mogote; su principal actividad estaba orientada al comercio, más dadas las circunstancias actuales, el turismo se perfila como actividad prioritaria en el proceso de reestructuración de la economía municipal. Dispone de muelles, utilizados para descarga de productos del mar, combustible, carga en general y atraque de lanchas deportivas y barcos oficiales.

El puerto de Pichilingue es un puerto pesquero y de cabotaje situado a 17 kilómetros al norte de la ciudad de La Paz, a través del cual se realiza la mayor parte del movimiento de carga y pasaje, así como la descarga de productos pesqueros para su proceso. Sus instalaciones (muelles y atracaderos) permiten el movimiento general del cabotaje, destacándose dentro de sus funciones el arribo y salida de los transbordadores de y hacia Mazatlán, Topolobampo, Sinaloa y Guaymas, Sonora.

Consulta pública

III.2.4. Diagnóstico ambiental

III.2.4.1. Metodología

Para la elaboración del diagnóstico ambiental en la RE 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 de la RE definida para el presente proyecto. Esta valoración, se realizó considerando los criterios que se enlistan más adelante, utilizando una escala cuantitativa de 1 a 5, que corresponde a las siguientes categorías de valor ambiental: "muy bajo" (1), "bajo" (2), "medio" (3), "alto" (4) y "muy alto (5).

Naturalidad. Se caracterizan por mantener sus características naturales. Los hábitats no modificados por el hombre fueron calificados con el mayor valor (5) y los hábitats con una modificación total de los rasgos naturales tuvieron el valor mínimo (1).

Rareza. La rareza de un hábitat y de las especies que habitan en él, le confieren al sitio un valor mayor que aquellos que son más comunes de encontrar. Así, se valoró más alto a los sitios con una baja probabilidad de observar sus características ecológicas en otras regiones (5), y con el valor más bajo a aquellos sitios con características comunes a otras localidades (1); los valores intermedios corresponden a situaciones entre las anteriores.

Regeneración. A los hábitats que no se pueden construir, natural o artificialmente, se les asigno el valor más alto (5). A los que son factibles de reconstruir en el largo o mediano plazo se les asigno un valor medio (4 y 3, respectivamente) y a aquellos que son factibles de reconstruir en el corto plazo se les asignó un valor bajo (2). El valor de 1, les correspondería a sistemas de regeneración inmediata.

Consulta pública

Fragmentación. Cuanto más fragmentado está el hábitat, menos es su valor ambiental. El valor más alto, se les asignó a sitios estructurados en parches por causa de la fragmentación (1).

Vínculos ecológicos. El valor de un hábitat se incrementa si se encuentra cerca de o se vincula funcionalmente a un hábitat de mayor valor de cualquier tipo.

Valor potencial. Los sitios con mayor valor ambiental potencial son aquellos que, a través de un manejo apropiado o procesos naturales, pueden eventualmente desarrollar un interés natural para su conservación sustancialmente mayor el que tiene en el presente. En cada caso se indican los factores que limitan el potencial de aumentar su valor ambiental.

Áreas de reproducción y cría. Los hábitats que son importantes para la supervivencia y perpetuación a largo plazo de diversos organismos y sus poblaciones fueron valorados más alto.

Abundancia/riqueza de vida silvestre. Los sitios que soportan mayor variedad y abundancia de vida silvestre tuvieron un valor más alto.

Además de los hábitats, se valoró también la situación de especies relevantes de flora y fauna presentes en la RE. La selección de especies a evaluar se realizó tomando en cuenta si están o no incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para aquellas no incluidas en la referida NOM, se consideró si tenían alguna cualidad que las hiciera relevantes como indicadores de calidad ambiental. La evaluación se hizo conforme a tres criterios: Categoría de riesgo, distribución y rareza.

Categoría de riesgo. Se consideró si las especies están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los valores se asignaron de mayor a menor en el siguiente orden: especies consideradas en peligro de extinción (4), amenazadas (3), sujetas a protección especial (2) y ausentes de la NOM (1).

Consulta pública

Distribución. Las especies con distribución restringidas se les asigna el valor más alto. Las especies endémicas a escala a nivel de cuenca tienen el mayor valor (5), seguidas por las endémicas a escala península (4), a nivel nacional (3) a escala regional (2) y aquellas especies cosmopolitas y oportunistas (1).

Rareza. Entre más raras son las especies tienen mayor valor. Excepto cuando se trata de especies exóticas, cautivas, nómadas e introducidas las cuales tienen menor valor. Se les da mayor valor a aquellas que son muy raras (5) y a las especies que son comunes se les asignaría el valor de 1.

III.2.4.2. Descripción del estado preoperacional de la RE

En la RE donde se ubica el proyecto se distribuye en una superficie de 7,820.551 ha; al interior del mismo se desarrollan 6 usos de suelo y/o vegetación, correspondientes a **Matorral sarcocaule** (MSC), **Selva baja caducifolia** (SBC), **Matorral sarcocrasicaule** (MSCC), **Agricultura de riego anual y semipermanente** (RAS), **Vegetación de galería** (VG) y **Asentamientos humanos** (AH).

A continuación, se presenta el análisis general de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos de la RE definida para el proyecto.

III.2.4.2.1. Factores físicos

- **Clima**

Conforme a lo que reporta INEGI, dentro de la RE del proyecto se reporta la incidencia de cuatro tipos de climas, los cuales, corresponden a **Muy seco cálido** (BW(h')hw(x')), **Seco semicálido** (BS0hw), **Muy seco semicálido** (BWhw) y **Seco templado** (BS0kw(x'), donde, el primer tipo es en el que se localiza la superficie del proyecto, mismo que 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

Consulta pública

una temperatura media anual mayor a 22°C y con una temperatura del mes más frío mayor a 18°C.

- **Geología**

El propósito de la clasificación cronoestratigráfica es organizar sistemáticamente la secuencia de estratos terrestres en unidades cronoestratigráficas nombradas, correspondientes a intervalos de tiempo geológico, para servir, así como un sistema de referencia en la historia geológica, de acuerdo a esto, los afloramientos rocosos son de 4 tipos de unidades de clasificación geológica correspondientes a Arenisca-Conglomerado (Q(ar-cg)), Aluvial (Q(al)), Granito (K(Gr)), y Arenisca (Q(ar)), donde, la superficie del proyecto se desarrolla sobre el clasificado como Aluvial, el cual se caracteriza por ser sedimentos clásticos detríticos y diferenciado de la depositación subacuosa, tal como la que tiene lugar en los cauces de los arroyos y algunos valles; están representados por arenas, gravas, cantos redondeados y ocasionalmente, bloques de hasta un metro de diámetro, los cuales son fácilmente disgregables y escasamente densos.

- **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.

- **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 de la RE, se presenta cuatro

Consulta pública

tipos de topoformas correspondientes a **Bajada típica**, **Sierra alta**, **Sierra baja de laderas tendidas** y **Llanura aluvial**, donde, el último de estos es donde se localiza la superficie del proyecto, el cual, se define como un área sin elevaciones o depresiones prominentes con la presencia de material aluvial.

- **Suelos**

En las superficies de la RE definida para el proyecto, se reporta la presencia de 4 tipos de suelos correspondientes a **Regosol calcárico** (Rgca), **Leptosol eútrico** (LPeu), **Fluvisol calcárico** (FLca) y **Zona urbana** (ZU), donde, el primer tipo es donde se localiza la superficie del proyecto, el cual, se caracteriza por desarrollarse sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. Se presentan en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial.

- **Hidrología superficial**

La cuenca hidrológica que engloba completamente a la zona de estudio es la Cuenca A; denominada La Paz – Cabo San Lucas. Esta cuenca se localiza sobre la vertiente del Golfo de California, la cual su principal característica es la de producir escurrimientos menores de 10 mm, por esta razón no existe la presencia de ríos permanentes en la zona. Esta cuenca a su vez se divide en las siguientes subcuencas: Cabo de San Lucas, Río San José, Arroyo Santiago, **Las Palmas**, La Paz y Arroyo Datilar, la subcuenca donde se ubica el proyecto corresponde a la subcuenca Las Palmas.

- **Hidrología subterránea**

En la RE se encuentra inmerso en el Acuífero Los Planes (0323), que se Se localiza en la porción suroriental del estado de Baja California Sur, entre los paralelos 23°39’56” y 24°13’01” de latitud norte y entre los meridianos 109°50’49” y 110°07’54” de longitud oeste, cubriendo una superficie aproximada de 1,013 km² (CONAGUA, 2024).

Consulta pública

Por ello, conforme a la disponibilidad de agua subterránea (DAS) publicada de fecha 09 de noviembre del 2023 en el Diario Oficial de la Federación, esta es de -0. 000000 mm^3 anuales.

III.2.4.2.2. Factores biológicos

- **Flora**

En lo que a vegetación se refiere, en la RE se reportan 6 tipos diferentes de usos de suelo y/o vegetación que corresponden a **Matorral sarcocaule** (MSC), **Selva baja caducifolia** (SBC), **Matorral sarcocrasicaule** (MSCC), **Agricultura de riego anual y semipermanente** (RAS), **Vegetación de galería** (VG) y **Asentamientos humanos** (AH).

Derivado de los recorridos en campo por el predio en el área donde se pretende desarrollar el proyecto, se determinó que se desarrolla un uso de suelo y/o vegetación correspondiente a Matorral sarcocaule (MSC).

Con los resultados obtenidos se puede concluir que en la RE se obtuvo una riqueza mayor y que todas las especies registradas en la superficie requerida para el proyecto se encuentran bien representadas en la RE, por lo que con el desarrollo del proyecto no se pondrá en riesgo la biodiversidad de la RE. Es importante mencionar que, en la RE se identificaron 4 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 *Cochemiea capensis* (Biznaga de Los Cabos), *Lophocereus schottii* (Garambullo) y *Olneya tesota* (Uña de gato) enlistadas en la categoría de Protección especial (Pr).

Por otro lado, a nivel AP, referente a especies en norma solo se registraron *Ferocactus townsendianus* (Biznaga), *Lophocereus schottii* (Garambullo) y *Olneya tesota* (Uña de gato).

Consulta pública

- **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 de la RE se realizó una búsqueda de información bibliográfica para caracterizar el área, para luego realizar un análisis a nivel RE y AP, por medio de la ejecución de recorridos por las superficies durante, obteniendo los siguientes resultados.

✓ ***Región ecológica (RE)***

Se obtuvo una riqueza de 39 especies, de las cuales, 27 corresponden al grupo de las aves (69.23% de la riqueza total), 5 especies pertenecientes al grupo de los mamíferos (12.82% de la riqueza total) y 7 especies pertenecientes al grupo de los reptiles (17.95% de la riqueza total).

Conforme al cotejo de información con la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 39 especies registradas en la RE, solamente 5 de ellas se encuentran enlistadas en dicha NOM, siendo todas pertenecientes al grupo de los reptiles, clasificándose 2 en la categoría de Protección especial (Pr) y 3 enlistadas como Amenazadas (A).

✓ ***Área del Proyecto (AP)***

Se obtuvo una riqueza de 31 especies, de las cuales, 23 corresponden al grupo de las aves (74.19 de la riqueza total), 3 especies pertenecientes al grupo de los mamíferos (9.68% de la riqueza total) y 5 especies pertenecientes al grupo de los reptiles (16.13% de la riqueza total).

Conforme al cotejo de información con la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 31 especies registradas en el AP solamente 3 de ellas se encuentran enlistadas en dicha NOM, siendo todas pertenecientes al grupo de los reptiles, clasificándose las tres en Amenazadas (A).

Consulta pública

III.2.4.2.3. Factores socioeconómicos

- **Población**

La Paz es la ciudad más cercana al área donde se pretende llevar a cabo el proyecto, ésta cuenta con 250,141 habitantes de los cuales 123,896 son hombres y 126,245 mujeres representando el 85.59% del total de la población del municipio de La Paz.

- **Economía**

La población económicamente activa de la ciudad de La Paz es de 132,619; de la cual 130,310 se encuentra ocupada, lo que nos dice que el 98.26% de la PEA, se encuentra desarrollando actividades en los diferentes sectores económicos; el mayor porcentaje de la PEA (76.12%) realiza tareas propias del sector terciario, consolidando así el turismo como la principal fuente de recursos, seguido del sector secundario con un 20.23% de la PEA y un 2.73% del Sector Primario (INEGI, 2020).

III.2.4.3. Síntesis del inventario

Como resultado del análisis de la Descripción del estado preoperacional de la RE definida para el proyecto, se identificaron 6 unidades ambientales correspondientes a **Matorral sarcocaule** (MSC), **Selva baja caducifolia** (SBC), **Matorral sarcocrasicaule** (MSCC), **Agricultura de riego anual y semipermanente** (RAS), **Vegetación de galería** (VG) y **Asentamientos humanos** (AH).

Los resultados de la valoración de la situación del estado de conservación o calidad de estas unidades ambientales se muestran en la Tabla III-59 y Tabla III-60

.

Consulta pública

Tabla III-59. Evaluación de los hábitats en la RE definida para el proyecto.

\ Hábitat / Criterios \	Matorral sarcocaule	Selva baja caducifolia	Matorral sarcocrasicaule	Agricultura de riego anual y semipermanente	Vegetación de galería	Asentamientos humanos
Naturalidad	4	4	4	2	3	2
Rareza	2	2	2	3	1	2
Regeneración	3	3	3	3	1	4
Fragmentación	3	3	3	3	3	1
Vínculos ecológicos	2	2	2	2	1	1
Valor potencial	4	4	4	2	1	1
Áreas de reproducción y cría	4	4	4	2	1	1
Abundancia/riqueza de vida silvestre	4	4	4	2	1	1
Valor medio	**3.25**	**3.25**	**3.25**	**2.38**	**1.50**	**1.63**

Consulta pública

Tabla III-60. Valoración de especies de flora y fauna silvestre que se desarrollan en la RE definida.

		Criterios	Categoría de riesgo	Distribución	Rareza	Valor medio
		Especie	Valor ambiental			
Fauna	Reptiles	*Aspidoscelis hyperythrus*	1	2	2	1.67
		Dipsosaurus dorsalis	1	2	2	1.67
		Urosaurus nigricauda	3	4	4	3.67
		Callisaurus draconoides	3	4	4	3.67
		Ctenosaura hemilopha	2	4	2	2.67
		Uta stansburiana	3	4	4	3.67
		Sceloporus zosteromus	2	4	2	2.67
	Aves	*Zenaida asiatica*	1	2	2	1.67
		Polioptila caerulea	1	2	2	1.67
		Passer domesticus	1	2	2	1.67
		Polioptila californica	1	2	2	1.67
		Melanerpes uropygialis	1	2	2	1.67
		Callipepla californica	1	2	2	1.67
		Icterus parisorum	1	2	2	1.67
		Amphispiza bilineata	1	2	2	1.67
		Aphelocoma californica	1	2	2	1.67
		Chondestes grammacus	1	2	2	1.67
		Spinus psaltria	1	2	2	1.67
		Campylorhynchus brunneicapillus	1	2	2	1.67
		Buteo jamaicensis	1	2	2	1.67
		Haemorhous mexicanus	1	2	2	1.67
		Phainopepla nitens	1	2	2	1.67
		Auriparus flaviceps	1	2	2	1.67
		Falco sparverius	1	2	2	1.67
		Icterus cucullatus	1	2	2	1.67
		Columbina passerina	1	2	2	1.67
		Toxostoma cinereum	1	2	2	1.67
		Myiarchus cinerascens	1	2	2	1.67
		Caracara plancus	1	2	2	1.67
		Cardinalis cardinalis	1	2	2	1.67
		Cathartes aura	1	2	2	1.67
		Calypte costae	1	2	2	1.67
		Geococcyx californianus	1	2	2	1.67
		Mimus polyglottos	1	2	2	1.67
	Mamíferos	*Ammospermophilus leucurus*	1	2	2	1.67
		Lepus californicus	1	2	2	1.67
		Canis latrans	1	2	2	1.67
		Odocoileus hemionus peninsulae	1	2	2	1.67
		Urocyon cinereoargenteus	1	2	2	1.67
Flora	Estrato arbóreo	*Jatropha cinerea*	1	2	2	1.67
		Bursera microphylla	1	2	2	1.67
		Olneya tesota	2	2	2	2.00
		Bursera hindsiana	1	2	2	1.67

Consulta pública

		Criterios	Categoría de riesgo	Distribución	Rareza	Valor medio
		Especie	Valor ambiental			
		Neltuma articulata	1	2	2	1.67
		Cyrtocarpa edulis	1	2	2	1.67
		Parkinsonia florida	1	2	2	1.67
	Estrato arbustivo	*Ruellia californica*	1	2	2	1.67
		Hibiscus denudatus	1	2	2	1.67
		Jatropha cuneata	1	2	2	1.67
		Melochia tomentosa	1	2	2	1.67
		Encelia farinosa	1	2	2	1.67
		Abutilon californicum	1	2	2	1.67
		Euphorbia californica	1	2	2	1.67
		Solanum hindsianum	1	2	2	1.67
		Euphorbia lomelii	1	2	2	1.67
		Fouquieria diguetii	1	2	2	1.67
		Caesalpinia arenosa	1	2	2	1.67
		Krameria paucifolia	1	2	2	1.67
		Colubrina viridis	1	2	2	1.67
		Adelia brandegeei	1	2	2	1.67
		Condea laniflora	1	2	2	1.67
		Euphorbia magdalenae	1	2	2	1.67
		Castela peninsularis	1	2	2	1.67
		Atamisquea emarginata	1	2	2	1.67
	Plantas crasas	*Cylindropuntia cholla*	1	2	2	1.67
		Pachycereus pringlei	1	2	2	1.67
		Cochemiea capensis	2	2	2	2.00
		Agave datylio	1	2	2	1.67
		Cochemiea armillata	1	2	2	1.67
		Stenocereus gummosus	1	2	2	1.67
		Stenocereus thurberi	1	2	2	1.67
		Cochemiea schumannii	1	2	2	1.67
		Ferocactus townsendianus	3	2	2	2.33
		Cochemiea poselgeri	1	2	2	1.67
		Cochemiea dioica	1	2	2	1.67
		Cylindropuntia alcahes	1	2	2	1.67
		Lophocereus schottii	2	2	2	2.00
	Estrato herbáceo	*Bouteloua barbata*	1	2	2	1.67
Valor medio						**1.79**

Consulta pública

De acuerdo con la evaluación de la RE se observa que para el caso del hábitat se obtuvo un valor medio de **3.25** para el Matorral sarcocaule, **3.25** para la Selva baja caducifolia, **3.25** para el Matorral sarcocrasicaule y de **1.50** para la Vegetación de galería; para el caso de la valoración ambiental que se realizó sobre la flora y fauna silvestre, se obtuvo un valor de **1.79**, siendo un valor bajo, sin embargo, aunque aún contiene características ecológicas originales no se identificaron criterios o atributos que lo conviertan en un ecosistema excepcional o único.

III.2.5. Conclusiones

- El 97.04% de la superficie total de la RE (7,588.788 ha) se encuentra en buen estado de conservación.
- Con el desarrollo del proyecto se pretende afectar una superficie de 4.094 ha que respecto a la superficie total de la RE representa solamente el 0.052% al interior de la RE (7,820.551 ha).
- Se registró solamente 3 especies de flora silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la superficie que se solicita para la ejecución del proyecto, por lo tanto, pero como medida de mitigación se ejecutará un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, en donde, se asegura que la diversidad de especies de flora al interior del AP se mantiene
- No se identificaron especies de flora nativas que sean exclusivas de la superficie del Área del proyecto (AP).
- Respecto a las especies de fauna silvestre, en la RE se obtuvo una riqueza de 39 especies (R= 39).
- A nivel AP, la riqueza obtenida fue de 31 especies (R= 31).

  Con los resultados no se identificaron especies de fauna que sean exclusivas de la superficie del proyecto.

Consulta pública

- Respecto a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se determinó lo siguiente:

  De las 39 especies registradas en la RE, solamente 5 de ellas se encuentran enlistadas en dicha NOM, siendo todas pertenecientes al grupo de los reptiles, clasificándose 2 en la categoría de Protección especial (Pr) y 3 enlistadas como Amenazadas (A).

  Por otra parte, de las 31 especies registradas en el AP solamente 3 de ellas se encuentran enlistadas en dicha NOM, siendo todas pertenecientes al grupo de los reptiles, clasificándose las tres en Amenazadas (A).

  Todas las anteriores pertenecientes al grupo de los reptiles.

- Los índices de diversidad de especies resultaron mayores en la RE que en la superficie del AP, por lo tanto, con esto se concluye que existe mayor diversidad en la RE.

- 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 de la RE 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 iii
ÍNDICE DE FIGURAS iv
IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN 1
IV.1. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS 1
IV.1.1. Identificación de Impactos 2
IV.1.2. Caracterización de Impactos 10
IV.1.3. Valoración y descripción de impactos 12
IV.1.3.1. Rango de importancia en la etapa de Preparación del sitio 20
IV.1.3.2. Rango de importancia en la etapa de Construcción 25
IV.1.3.3. Rango de importancia en la etapa de Operación y mantenimiento 29
IV.1.4. Impactos residuales 33
IV.1.5. Impactos ambientales acumulativos 34
IV.1.6. Conclusiones 34
IV.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN 36
IV.2.1. Medidas a implementar durante cada una de las etapas del Proyecto 36
IV.2.1.1. Etapa de Preparación del sitio 36
IV.2.1.2. Etapa de Construcción 45
VI.2.1.3. Etapa de Operación y mantenimiento 56
IV.2.2. Programa de vigilancia ambiental 59
IV.2.2.1. Objetivos 59
IV.2.2.1.1. General 59
IV.2.2.1.2. Objetivos particulares 59
IV.2.2.2. Alcances 59
IV.2.2.3. Fichas técnicas para el seguimiento de las medidas propuestas 60
IV.2.2.3.1. Efectuar riegos frecuentes en áreas de suelo desnudo 60
IV.2.2.3.2. Uso de sanitarios portátiles 62
IV.2.2.3.3. Ejecución de las actividades del proyecto de manera paulatina 64
IV.2.2.3.4. Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo 65

Consulta pública

IV.2.2.3.5. Mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo, abastecimiento de aceites y combustibles fuera de la superficie del proyecto 67
IV.2.2.3.6. Establecer un horario diurno de actividades 69
IV.2.2.3.7. Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre 71
IV.2.2.3.8. Ejecutar un Programa de ahuyentamiento, rescate y/o translocación de fauna silvestre 73
IV.2.2.3.9. Impartir pláticas de educación ambiental 80
IV.2.2.3.10. Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre 82
IV.2.2.3.11. Establecer un reglamento interno 84
IV.2.2.3.12. Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán recolectados, triturados y almacenados para su posterior utilización 86
IV.2.2.3.13. Cubrir con lonas los camiones encargados de transportar el material pétreo 88
IV.2.2.3.14. Respetar los límites máximos permisibles en la emisión de gases contaminantes y ruidos 89
IV.2.2.3.15. Recolección y disposición final de los residuos líquidos 92
IV.2.2.3.16. Colocar contenedores con tapa para el manejo y disposición final de residuos sólidos 94
IV.2.2.3.17. Retirar la capa de suelo fértil previo al inicio de construcción 97
IV.2.2.3.18. Contratación de empresa externa para manejo y disposición final de residuos peligrosos 99
IV.2.2.3.19. Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades 101
IV.2.2.3.20. Apagar los motores que requieren diésel y/o gasolina 103
IV.2.2.3.21. Retirar todas las máquinas y equipo al concluir con las actividades 105
IV.2.2.3.22. Delimitación de las áreas de trabajo y colocación de barreras físicas 107
IV.2.2.3.23. Contratación de una empresa externa para el manejo y disposición final de lodos generados por la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) 109
IV.2.3.4 Indicadores de Seguimiento de las medidas 111
IV.2.3.4.1. Seguimiento y monitoreo 111
IV.2.3.5. Indicadores de éxito 114
IV.2.3.6. Evaluación de la funcionalidad de las medidas 115
IV.2.3.7. Verificación y acciones correctivas 115

Consulta pública

IV.2.3.8. Cronograma de actividades del programa de vigilancia ambiental..... 116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla IV-1. Impactos ambientales identificados. 3
Tabla IV-2. Matriz de identificación de impactos ambientales. 9
Tabla IV-3. Criterios utilizados para la valoración de la importancia de los impactos. 10
Tabla IV-4. Matriz de clasificación de impactos ambientales. 11
Tabla IV-5. Escalas del impacto y su rango de importancia. 14
Tabla IV-6. Descripción de las clases de impacto. 14
Tabla IV-7. Matriz de valoración de impactos. 15
Tabla IV-8. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de Preparación del sitio. 37
Tabla IV-9. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de Construcción. 46
Tabla IV-10. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de Operación y mantenimiento. 57
Tabla IV-11. Ficha técnica de la medida: Efectuar riegos frecuentes en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas a actividades, para evitar la dispersión de polvos. 60
Tabla IV-12. Ficha técnica de la medida: Uso de sanitarios portátiles. 62
Tabla IV-13. Ficha técnica de la medida: Programar las actividades preparativas del sitio en época de estiaje y de manera paulatina. 64
Tabla IV-14. Ficha técnica de la medida: Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo. 65
Tabla IV-15. Ficha técnica de la medida: Mantenimiento a la maquinaria y equipo, abastecimiento de aceites y combustibles fuera de la superficie del proyecto. 67
Tabla IV-16. Ficha técnica de la medida: Establecer un horario diurno de actividades. 69
Tabla IV-17. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre. 71
Tabla IV-18. Ficha técnica de la medida: Ejecutar actividades de ahuyentamiento, rescate y/o translocación de fauna silvestre. 73
Tabla IV-19. Ficha técnica de la medida: Impartir pláticas de educación ambiental. 80
Tabla IV-20. Ficha técnica de la medida: Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre. 82
Tabla IV-21. Ficha técnica de la medida: Establecer un reglamento interno. 84
Tabla IV-22. Ficha técnica de la medida: Los volúmenes forestales resultantes

Consulta pública

del desmonte serán recolectados, triturados y almacenados para su posterior utilización. 86
Tabla IV-23. Ficha técnica de la medida: Cubrir con lonas los camiones encargados de transportar el material pétreo. 88
Tabla IV-24. Ficha técnica de la medida: Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos. 89
Tabla IV-25. Ficha técnica de la medida: Recolección y disposición final de los residuos líquidos. 92
Tabla IV-26. Ficha técnica de la medida: Colocar contenedores con tapa para la recolección de cualquier tipo residuo, desecho de obra, basura doméstica, etc. 94
Tabla IV-27. Ficha técnica de la medida: Retiro y disposición de la capa de suelo fértil. 97
Tabla IV-28. Ficha técnica de la medida: Contratar a una empresa externa para el manejo y disposición final de residuos peligrosos durante la etapa de Construcción. 99
Tabla IV-29. Ficha técnica de la medida: Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades. 101
Tabla IV-30. Ficha técnica de la medida: Apagar los motores que requieren diésel y/o gasolina. 103
Tabla IV-31. Ficha técnica de la medida: Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la construcción. 105
Tabla IV-32. Ficha técnica de la medida: Delimitación de las áreas de trabajo y colocación de barreras físicas. 107
Tabla IV-33. Ficha técnica de la medida: Ficha técnica de la medida: Contratación de empresa externa para el manejo y disposición final de lodos generados por la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). 109
Tabla IV-34. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Preparación del sitio. 112
Tabla IV-35. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Construcción. 113
Tabla IV-36. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Operación y mantenimiento. 114
Tabla IV-37. Cronograma de actividades de las medidas propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental. 116

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura IV-1. Rango de Importancia de los impactos identificados en la etapa de Preparación del sitio. 21
Figura IV-2. Rango de Importancia de los impactos identificados en la etapa de Construcción. 26

Consulta pública

Figura IV-3. Rango de Importancia de los impactos identificados en la etapa de Operación y mantenimiento. 30

Consulta pública

IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

IV.1. 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 “Fervor”, el cual consiste en la Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento de una Desarrollo inmobiliario en

Consulta pública

ecosistemas costeros específicamente en un 0Desarrollo turístico y sus obras complementarias.

La elaboración de este Capítulo retoma información presentada en los Capítulos II y IV del presente estudio, la cual hace referencia a la descripción técnica del proyecto, actividades a realizar en las diferentes etapas, y condiciones actuales de los diferentes componentes del Sistema Ambiental (flora, fauna, suelo, aire, paisaje y aspectos socioeconómicos).

IV.1.1. Identificación de Impactos

Los factores ambientales, a partir de los cuales se realizará la clasificación, valoración, descripción y análisis de los indicadores para los diferentes impactos ambientales retoman esencialmente del componente biótico la flora y la fauna, del componente abiótico el suelo, aire, agua y paisaje, así como el componente socioeconómico.

Para llevar a cabo la identificación de los impactos se consideraron las diferentes etapas del proyecto, partiendo de supuestos básicos imprescindibles, entre los que se destaca la calidad y la fiabilidad de la metodología utilizada, la cual debe reflejar si existe o no impacto sobre los factores ambientales (entre los cuales se incluye al hombre y su medio social) de las acciones del proyecto. 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).

Consulta pública

La estructuración de la matriz antes mencionada requiere primeramente la identificación de las posibles áreas de impacto ambiental, para posteriormente, definir los impactos que ocasionarían las actividades más relevantes propuestas en el proyecto (Columnas) en relación con los elementos ambientales (Filas) que pudieran resultar afectados, dicha información debe ser identificada previamente a partir de listas de chequeo o verificación, extractadas de la bibliografía y discutidas por todos los profesionales que conforman el grupo de trabajo, además, durante el análisis de la información pueden realizarse algunos ajustes para su adaptación a proyectos diferentes.

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 en base a la matriz de identificación de impactos.

Tales impactos fueron separados en base a cada una de las etapas del proyecto, como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla IV-1. Impactos ambientales identificados.

Obras y Acciones del Proyecto	Factor	Atributo Ambiental o Social a modificarse
Etapa A. Preparación del sitio		
1. Deslinde y medición del terreno.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
2. Limpieza y deshierbe manual y con machete.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.

Consulta pública

Obras y Acciones del Proyecto	Factor	Atributo Ambiental o Social a modificarse
	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.
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.

Consulta Pública

Obras y Acciones del Proyecto	Factor	Atributo Ambiental o Social a modificarse
	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 B. Construcción		
1. Excavación, relleno y compactación del suelo para instalación de infraestructura.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
2. Cimentación.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
3. Construcción de las obras del desarrollo 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.

Consulta Pública

Obras y Acciones del Proyecto	Factor	Atributo Ambiental o Social a modificarse
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Vías de comunicación.
	Social	Opinión pública.
5. Disposición de residuos sólidos y líquidos.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Calidad del agua.
	Fauna silvestre	Fauna nociva.
	Social	Legislación.
	Social	Vías de comunicación.
	Social	Opinión pública.
6. Instalación de servicios.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Calidad del agua.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Vías de comunicación.
	Social	Opinión pública.
7. Operación de maquinaria y equipo.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje
	Social	Opinión pública.
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.

Consulta pública

Obras y Acciones del Proyecto	Factor	Atributo Ambiental o Social a modificarse
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
Etapa C. Operación y mantenimiento		
1. Tránsito del proyecto.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos.
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna y calidad del hábitat.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Vías de comunicación.
2. Generación de residuos.	Aire	Generación de polvos.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Opinión pública.
3. Mantenimiento de instalaciones.	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, Operación y mantenimiento.

La elección de la metodología aquí empleada respondió, por un lado, a las sugerencias encontradas en la literatura y por otro lado a las características propias del proyecto que consiste en la Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento de Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros específicamente en un Desarrollo turístico y sus obras complementarias, sobre un sistema natural que presenta un grado de conservación medio. En consecuencia, la evaluación le da una mayor atención a los impactos sobre los elementos que conservan cualidades naturales.

Consulta pública

Conforme a lo anterior, a continuación, se presenta la matriz de identificación de impactos ambientales para el proyecto.

Consulta pública

Tabla IV-2. Matriz de identificación de impactos ambientales.

Matriz de Identificación de Impactos			Actividades del proyecto																						
			Preparación del sitio									Construcción									Operación y mantenimiento				
			Deslinde y medición del terreno	Limpieza y deshierbe del terreno	Actividades de rescate de flora y fauna silvestre	Remoción de vegetación	Despalme de la capa de suelo 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	Construcción e instalación de las obras	Acarreo de materiales	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Instalación de servicios	Operación de maquinaria y equipo	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

IV.1.2. 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 del proyecto, permitiendo a los profesionistas que conforman el grupo de trabajo realizar una estimación de los impactos positivos (Beneficioso) y negativos (Nocivo) mediante la estructuración de una Matriz de importancia, la cual es una primera valoración cualitativa de los impactos ambientales identificados sobre los diversos factores ambientales.

En esta matriz la escala que se utilizó para la valoración de la importancia de los impactos se basa en los siguientes criterios:

Tabla IV-3. Criterios utilizados para la valoración de la importancia de los impactos.

Signo	
Carácter beneficioso o perjudicial de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.	
Beneficioso	+
Nocivo	-

A partir de esto en la siguiente tabla se presenta la matriz de clasificación de los impactos ambientales definidos para el proyecto.

Consulta pública

Tabla IV-4. Matriz de clasificación de impactos ambientales.

Matriz de clasificación de impactos			Actividades del proyecto																			
			Preparación del sitio								Construcción								Operación y mantenimiento			
			Deslinde y medición del terreno	Limpieza y deshierbe manual y con machete	Actividades de rescate de flora y fauna silvestre	Remoción de vegetación	Despalme de la capa de suelo 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 e instalación de las obras	Acarreo de materiales	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Instalación de servicios	Operación de maquinaria y equipo	Limpieza del sitio	Tránsito del proyecto	Generación de residuos sólidos y	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

IV.1.3. 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	3
Mediano plazo: entre 1 y 5 años	2
Largo plazo: más de 5 años	1

Persistencia (Pe)	
Tiempo que permanece el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retorna a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.	
Efecto fugaz: menos de un año	1
Efecto temporal: entre 1 y 10 años	2
Efecto permanente: superior a los 10 años	4

Recuperabilidad (Rv)	
Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación por medio de intervención humana.	
Recuperable totalmente en forma inmediata	1
Recuperable totalmente a medio plazo	2
Irrecuperable	4

Certidumbre (Ce)	
Grado de seguridad con el que se espera que se produzca el efecto.	
Improbable	1
Probable	2
Cierto	3

Una vez calificados los impactos con los diferentes criterios se calcula la importancia del impacto a partir de la siguiente fórmula:

$$I = \pm (In + EX + Mo + Pe + Rv + Ce)$$

De esta forma, una vez calculadas todas las intersecciones correspondientes a cada matriz, puede obtenerse la importancia total de cada efecto, así como también la importancia del grado de afectación de cada factor analizado. Si bien esta valoración es numérica, se parte de la asignación cualitativa de un valor en el cálculo. Como ya

Consulta pública

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:

Tabla IV-5. Escalas del impacto y su rango de importancia.

Clase	Rango de importancia
Impacto crítico	Mayor a 30
Impacto altamente significativo	Entre 21 y 30
Impacto moderadamente significativo	Entre 12 y 20
Impacto no significativo (compatible con el medio)	Igual o menor a 11

Dicha clasificación se describe de la siguiente manera:

Tabla IV-6. 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.
	Impacto indirecto de carácter temporal, puntual con alta probabilidad de ocurrencia.
	Temporal, extensivo, directo o indirecto con media y alta probabilidad de ocurrencia.

Consulta pública

Clase de impacto	Descripción
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, considerando que el proyecto contempla actividades de remoción de vegetación para la construcción del proyecto denominado "Fervor" que consiste en el Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros específicamente en un Desarrollo turístico y sus obras complementarias.

Tabla IV-7. Matriz de valoración de impactos.

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
Etapa A. Preparación del sitio									
1. Deslinde y medición del terreno.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
2. Limpieza y deshierbe manual y con machete.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Vegetación	Cobertura y diversidad.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	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

Consulta pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
3. Rescate de flora y fauna silvestre.	Aire	Generación de polvos.	1	1	4	1	1	3	11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	1	1	4	1	1	3	11
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	1	1	4	1	1	3	11
	Vegetación	Especies vegetales protegidas							
	Fauna silvestre	Conservación del hábitat de fauna silvestre.	1	2	4	1	1	3	12
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Legislación.	2	1	4	1	1	3	12
	Paisaje	Estética del paisaje.	4	1	4	1	1	3	14
	Social	Opinión pública.	1	1	4	1	1	3	11
4. Remoción de vegetación.	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	-4	-1	-4	-4	-2	-3	-18
	Vegetación	Especies vegetales protegidas							
	Fauna	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna.	-3	-2	-4	-4	-2	-3	-18
	Social	Generación de empleo.	2	1	4	1	1	3	12
	Legislación	Legislación.	3	1	4	1	1	3	13
	Paisaje	Estética del paisaje.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
5. Despalme de la capa de suelo vegetal.	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	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

Consulta pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
	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.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Opinión pública.	1	1	4	1	1	3	11
8. Disposición de residuos.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Agua	Calidad del agua.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	2	4	1	1	3	12
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Opinión pública.	2	2	4	1	2	3	14
Etapa B. Construcción									
1. Excavación, relleno y compactación del suelo para instalación de infraestructura.	Aire	Generación de polvos.	-4	-1	-4	-1	-1	-3	-14
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-3	-1	-4	-1	-2	-3	-14
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Opinión pública.	-1	-2	-4	-1	-1	-2	-11
2. Cimentación de las bases.	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.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-3	-1	-1	-4	-11
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
3. Construcción e instalación de las obras.	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

Consulta pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
4. Acarreo de materiales.	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Vegetación	Especies vegetales protegidas							
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Vías de comunicación.	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-11
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
5. Disposición de 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	Desplazamiento de fauna.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Vías de comunicación.	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-9
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
6. Instalación de servicios.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Agua	Calidad del agua.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Vegetación	Especies vegetales protegidas							
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Vías de comunicación.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8

Consulta pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
	Social	Opinión pública.	1	2	2	1	1	2	9
7. Operación de maquinaria y equipo.	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Vegetación	Especies vegetales protegidas							
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
8. Limpieza del sitio.	Aire	Generación de polvos.	1	1	4	1	1	3	11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	1	1	4	1	1	2	10
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	1	1	4	1	1	2	10
	Vegetación	Especies vegetales protegidas							
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna.	1	1	4	1	1	2	10
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	1	1	4	1	1	2	10
	Social	Opinión pública.	1	2	4	1	1	2	11
Etapa C. Operación y mantenimiento									
1. Tránsito del proyecto.	Aire	Generación de polvos.	-3	-1	-4	-1	-1	-2	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-3	-1	-4	-1	-1	-2	-12
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna y calidad del hábitat.	-2	-1	-4	-1	-2	-2	-12
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	2	10
	Paisaje	Estética del paisaje.	-3	-1	-4	-1	-1	-2	-12
	Social	Vías de comunicación.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
2. Generación de residuos.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	2	10
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
3. Mantenimiento de instalaciones.	Aire	Generación de polvos y ruidos.	-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
	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.

IV.1.3.1. 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 modificación del suelo donde se ubicará el proyecto 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.

Consulta pública

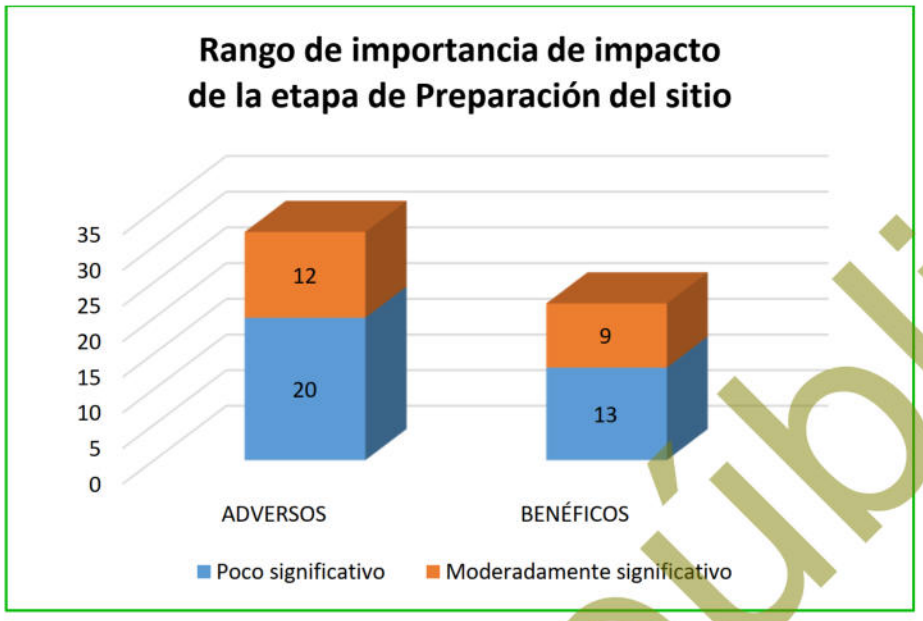


Figura IV-1. Rango de Importancia de los impactos identificados en la etapa de Preparación del sitio.

A continuación, se presenta la descripción y valoración de los impactos más importantes que podrían ser causados en esta etapa del proyecto.

Disminución 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, 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

Consulta pública

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 turístico y sus obras complementarias, a desarrollarse sobre una superficie total de 40,939.03 m^2 (4.094 ha), donde se estarán realizando actividades de remoción de vegetación forestal, superficie que de acuerdo a los recorridos realizados se identificaron solamente 3 especies de flora enlistadas bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010, mismas que se enlistan en el Capítulo III 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 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.

Consulta pública

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 las actividades preparativas del sitio sobre la superficie del AP, afectando las poblaciones de fauna silvestre, esto considerando que de acuerdo con los recorridos que se realizaron se identificaron especies enlistadas bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo las especies *Callisaurus draconoides* (Cachora arenera), *Uta stansburiana* (Cachora güera) y *Urosaurus nigricauda* (Cachora negra panza azul) bajo la categoría de Amenazadas (A).

Derivado de lo anterior, la valoración de este impacto se debe principalmente a que es reversible en el mediano plazo y su recuperación sería parcial, tomando en cuenta la capacidad de desplazamiento de la fauna, por lo tanto, este impacto no resulta de suma importancia ya que no tendrá problema para reubicarse en áreas aledañas, puesto que se trata de fauna adaptada a la presencia humana. En este mismo sentido, como medida de mitigación hacia los efectos causados a la fauna, el Promovente

Consulta pública

pretende la ejecución de actividades de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, dando especial atención a aquellas enlistadas bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010.

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 principalmente sobre el suelo, así como, el tránsito de maquinaria y personas por la zona del proyecto. La magnitud de este impacto se considera *moderada* debido a su extensión dentro del terreno y su persistencia a corto plazo, sin embargo, dentro del proyecto se contempla la ejecución de una serie de medidas que contribuyan a minimizar los efectos sobre el aire y la generación de ruidos, de manera que en ningún momento se rebasen los limites máximo permitidos, ni se afecte la calidad de vida de los habitantes de zonas cercanas al proyecto.

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 40,939.03 m^2 (4.094 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 La Paz.

Consulta pública

Disminución de la superficie de captura de agua y afectación de los flujos hidrológicos

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 comunes, Jardín y Áreas verdes, 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.

IV.1.3.2. Rango de importancia en la etapa de Construcción

En la etapa de Construcción se identificaron 57 impactos, de los cuales 40 serán adversos y 17 serán benéficos (Figura V-2). En referencia a los efectos adversos, ninguno de ellos fue valorados como severo o crítico, solamente 8 son considerados como moderadamente significativos, todos ellos causados por las actividades de excavaciones, compactación del suelo, operación de maquinaria, cimentación y construcción de las obras, mientras que el resto se valoran como poco significativos (o compatibles con el medio) y se relacionan a la modificación temporal del paisaje, generación de ruidos y polvos, así como del desplazamiento de fauna. En cuanto a los efectos benéficos, estos relacionados a la generación de empleo, cumplimiento de la legislación y, la disminución de polvos y ruidos al finalizar las actividades constructivas.

Consulta pública

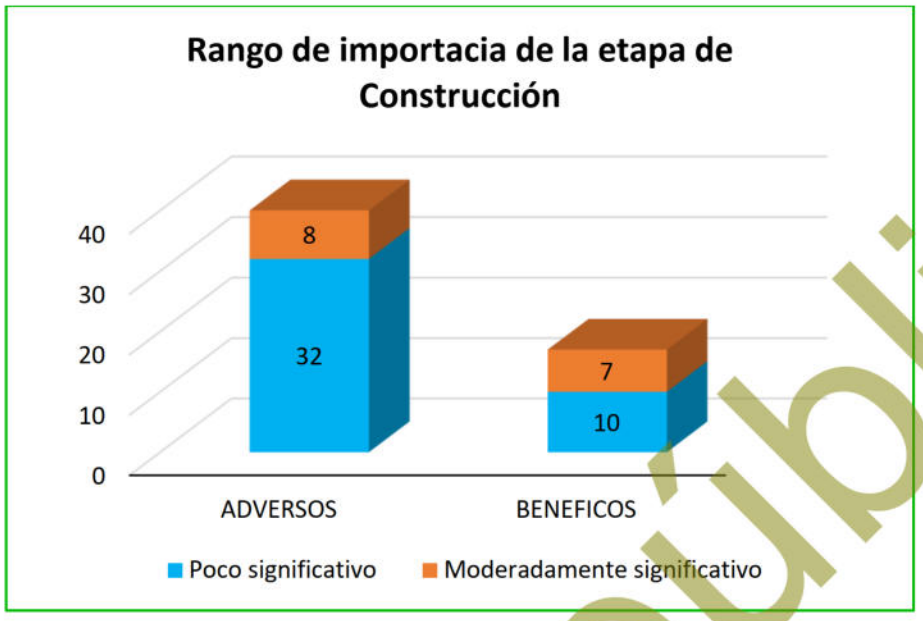


Figura IV-2. Rango de Importancia de los impactos identificados en la etapa de Construcción.

A continuación, se presenta la descripción y valoración de los impactos más importantes que podrían ser causados en esta etapa del proyecto.

Disminución de la calidad del suelo por el establecimiento del proyecto

Este impacto ocurrirá sobre la capa de suelo de zonas destinadas a las construcciones del parque solar, línea de suministro y subestación. Las actividades se relacionan a la excavación, relleno y compactación del suelo para la instalación de las construcciones y por la cimentación. En un principio, comprenderá de alteraciones físicas, aunque, posteriormente, una vez que el suelo sea mezclado y quede cubierto por las construcciones, este perderá cualidades químicas y biológicas.

Por las características que comprende el mismo, este impacto fue valorado como *moderadamente significativo*, y los criterios que más determinan su valor son su persistencia al largo plazo una vez que se inicie la ejecución de las actividades, actuando sobre un área con poca capacidad de recuperarse después de pasar por una modificación. Este es un efecto de poca extensión, además que, una vez que se realicen las construcciones contempladas existirá sellamiento de las superficies, por lo que, disminuirá la erosión del suelo. La importancia de este impacto se deriva

Consulta pública

principalmente a que el factor que será afectado es uno de los recursos naturales más importantes en el que se llevan a cabo una serie de procesos con la capacidad de albergar elementos naturales y seres vivos.

Afectación del hábitat y desplazamiento de especies de fauna silvestre

El desplazamiento de fauna silvestre será ocasionado por las actividades constructivas, así como la disminución de la calidad del hábitat, por el paso de personas durante las actividades 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 actividades 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 realización de actividades constructivas así como al paso de personas dentro del AP, afectando las poblaciones de fauna, esto considerando que de acuerdo con los recorridos que se realizaron por la superficie del proyecto identificaron especies enlistadas bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo las especies *Callisaurus draconoides (Cachora arenera), Uta* stansburiana (Cachora güera) y *Urosaurus nigricauda* (Cachora negra panza azul) bajo la categoría de Amenazadas (A).

Derivado de lo anterior, la valoración de este impacto se debe principalmente a que es reversible en el mediano plazo y su recuperación sería parcial, tomando en cuenta la capacidad de desplazamiento de la fauna, por lo tanto, este impacto no resulta de

Consulta pública

suma importancia ya que no tendrá problema para reubicarse en áreas aledañas, puesto que se trata de fauna adaptada a la presencia humana. En este mismo sentido, como medida de mitigación hacia los efectos causados a la fauna, el Promovente pretende la ejecución de actividades de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, dando especial atención a aquellas enlistadas bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Disminución en la calidad del aire

El impacto sobre el factor aire será provocado por la generación de polvos y ruidos durante las actividades de construcción de las obras del proyecto, generada principalmente por los cortes y excavación de las superficies del terreno que serán destinadas para el acondicionamiento de cada una de las obras, cuyas actividades implican operación de maquinaria y equipo. La magnitud de este impacto se valoró como *moderadamente significativo* debido a su baja extensión dentro del terreno, y a que con la correcta ejecución de las medidas que se proponen se mitigarán los efectos ocasionados en la calidad del aire. Sin embargo, tomando en cuenta los efectos posibles a causar, por medio del Apartado IV.2, se incluye una serie de medidas para prevenir y mitigar los posibles efectos, como lo es el efectuar riegos en las áreas de trabajo y el respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente.

Pérdida de singularidad en el paisaje

El impacto de la construcción del proyecto sobre la naturalidad del paisaje se debe a que el proyecto "Fervor" 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 La Ventana 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,

Consulta pública

como se menciona, en los alrededores de la región de La Paz 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 y afectación de los flujos hidrológicos

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 Área comunes, Jardín y Áreas Verdes, las cuales, actuarán como una superficie donde se pueda realizar la captura de agua.

IV.1.3.3. Rango de importancia en la etapa de Operación y mantenimiento

En la etapa de Operación y mantenimiento se identificaron 15 impactos, de los cuales 10 serán adversos y 5 serán benéficos (Figura V-3). En referencia a los efectos adversos, ninguno de ellos fue valorado como severo o crítico, solamente 5 son considerados como moderadamente significativos, relacionados al tránsito dentro del AP, así como al desplazamiento de fauna silvestre que pueda incidir dentro de la etapa, mientras que, los otros 5 impactos adversos se valoraron como poco significativos (o compatibles con el medio) y se relacionan a la generación de residuos, así como por la generación de aguas residuales y opinión pública. En cuanto a los efectos benéficos, dos fueron valorados como moderadamente significativos, estos relacionados a la conservación de las áreas de vegetación, mientras que, los otros tres impactos

Consulta pública

benéficos se consideran como poco significativos, y se relacionan a la generación de empleos.

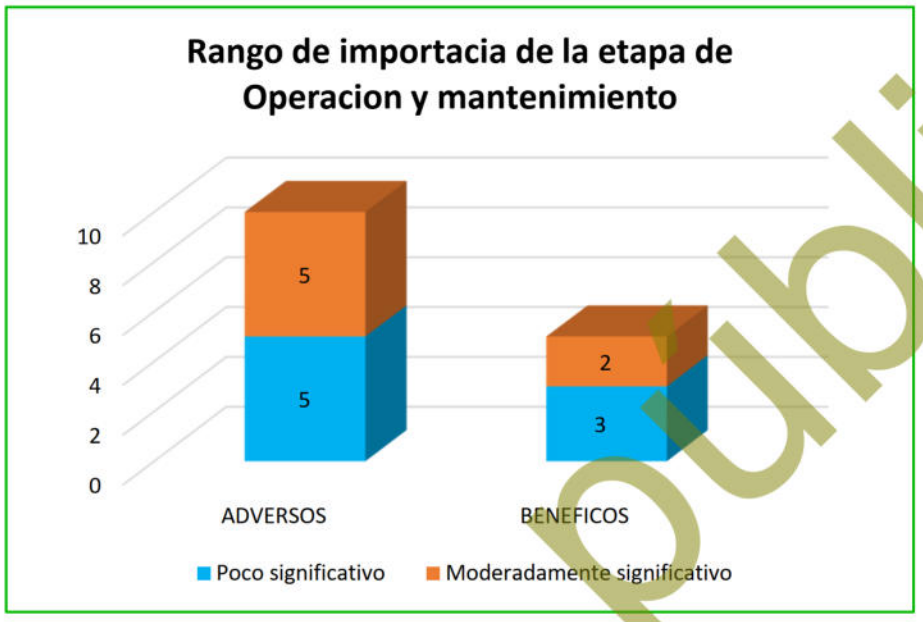


Figura IV-3. Rango de Importancia de los impactos identificados en la etapa de Operación y mantenimiento.

A continuación, se presenta la descripción y valoración de los impactos más importantes que podrían ser causados en esta etapa del proyecto.

Disminución de la calidad del suelo por la operación del proyecto

Este impacto ocurrirá sobre la capa de suelo de zonas ocupadas por el proyecto, ocasionada por las actividades operativas, siendo la principal el tránsito de personal, lo que generará cambios físicos en la estructura y la perdida de cualidades químicas y biológicas. Este impacto es valorado como *moderadamente significativo*, siendo los criterios que lo definen su persistencia de largo plazo, el grado de incidencia de acción inmediato una vez que inicie la ejecución de las actividades y la actuación sobre un área con poca capacidad de recuperarse después de ser modificado. La importancia de este impacto se deriva principalmente a que se trata de un efecto muy localizado y de poca extensión, considerando que las actividades de sellamiento disminuyen la erosión y los efectos que se pudieran generar sobre el suelo.

Consulta pública

Por otra parte, puede presentarse contaminación por medio de la generación de residuos sólidos, por lo cual, el Promovente definió una serie de medidas preventivas, donde se incluye la colocación de contenedores con capacidad de 200 litros, señalados por tipo de residuo (orgánico e inorgánico), de este modo, se previene la afectación a la calidad del suelo.

Desplazamiento de especies de fauna silvestre

El desplazamiento de fauna silvestre será ocasionado por las actividades de operación 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 actividades de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.

Disminución en la calidad del aire por la operación del proyecto

El impacto sobre este factor será provocado debido al tránsito de personas, principalmente, que se encuentre dentro del proyecto. La magnitud de este impacto se considera *moderadamente significativo* debido a su baja extensión dentro del terreno, por las actividades operativas de bajo impacto que se contemplan y a que, con la correcta aplicación de las medidas propuestas, se logrará minimizar el efecto sobre el ambiente, como es, el respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente.

Consulta pública

Pérdida de singularidad en el paisaje

El impacto sobre el paisaje consiste en una la transformación del escenario debido a que la vegetación es el elemento más importante en la zona y la eliminación de esta y aunada a la aparición de objetos extraños recae en la pérdida de singularidad en el paisaje. Como se mencionó antes, en la región del municipio de La Paz se han ido generando cambios por el crecimiento urbano de la zona por lo que la aparición de elementos extraños es una condición notable que se ha venido presentando desde hace tiempo, lo que determina que el impacto no será de gran importancia.

Este efecto fue valorado como *moderadamente significativo* 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 captura de agua y afectación de flujos hidrológicos

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.

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.

Consulta pública

IV.1.4. 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 moderadamente significativos, 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 se pone en riesgo la viabilidad del proyecto.

De los impactos significativos que podría producir este proyecto, que representan 30.49% del total de impactos adversos, cuatro pueden ser mitigados y únicamente uno de ellos, 1% del total, no es factible aplicar medidas de mitigación, por lo que constituyen el grupo de los impactos residuales.

La importancia de dichos impactos está determinada principalmente por la persistencia alta en el sitio y una reversibilidad baja de los cambios inducidos. Sin embargo, se trata de espacios muy localizados y los impactos se efectúan sobre factores ambientales con un alto valor de conservación, dichos efectos son causados por la pérdida de la singularidad del paisaje, reducción de hábitat, pérdida de suelos con limitada aptitud agrícola, disminución en la calidad del paisaje y afectación de la captura de agua y flujos hidrológicos.

Las medidas de prevención y mitigación para los demás impactos, que representan, dan la posibilidad de evitar o controlar sus efectos, por lo cual se prevé igualmente, que no pondrán en riesgo el funcionamiento de la RE y no representan obstáculo para la viabilidad del presente proyecto.

En consecuencia, los impactos residuales valorados como moderados y poco significativos tampoco pondrán en riesgo el funcionamiento de la RE ni representan obstáculo para la viabilidad del proyecto.

Consulta pública

IV.1.5. Impactos ambientales acumulativos

Con la intención de identificar la presencia de posibles impactos ambientales acumulativos por el proyecto en la RE 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: *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.

2. De acuerdo a la zona donde se ubica el proyecto, se determina que con el paso de los años toda el área de influencia del predio y áreas aledañas pasarán a desarrollar actividades que requerirán acceso y la ejecución de proyectos similares al que se contempla en el presente documento.

3. En términos de superficie el Área del Proyecto ocupa una superficie de 40,939.03 m^2 (4.094 ha), misma que, representa el 0.05% de la superficie que ocupa la Región Ecológica delimitada para el proyecto, la cual, es de 7,820.551 ha; de acuerdo con esta relación es poco significativo. Además, se prevé que a mediano plazo las superficies cercanas al Área al Proyecto pasen a desarrollarse de manera que los medios de acceso sean fundamentales para la ejecución de las actividades.

IV.1.6. Conclusiones

Con el desarrollo del proyecto “Fervor”, se generarán una serie de impactos acumulativos, los cuales, no serán significativos de acuerdo a la superficie del proyecto (4.094 ha) y en comparación con la superficie de la RE (7,820.551 ha), solo representa el 0.05%, aunado esto, en la RE también se ha visto afectada 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.

Consulta pública

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-SEMARNAT-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 apartado IV.2., 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 de la RE, junto con la construcción de un Desarrollo turístico y sus obras complementarias, generará impactos poco mitigables sobre la calidad paisajista, sin embargo, a largo plazo, este se integrará con la naturaleza del lugar, creando otro tipo de paisajes 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 de un Desarrollo turístico y sus obras complementarias que implican compactación del suelo y áreas sellables.

Por lo anterior, el desarrollo del proyecto “Fervor”, 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

Consulta pública

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.

IV.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

IV.2.1. Medidas a implementar durante cada una de las etapas del Proyecto

En este Capítulo se describen las medidas preventivas y de mitigación para los impactos ambientales descritos en el apartado anterior. Se establecen las medidas a tomar respecto a cada componente ambiental impactado en cada una de las etapas del proyecto “Fervor”.

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.

IV.2.1.1. Etapa de Preparación del sitio

Los impactos adversos más importantes que se identificaron para esta etapa del proyecto fueron significativos y moderadamente significativos. En la siguiente tabla se describen las actividades de prevención y mitigación de los impactos potenciales durante esta etapa.

Consulta pública

Tabla IV-8. 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 15 trabajadores, para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Colocación de sanitarios portátiles uno por cada 15 trabajadores.	Preventiva	Cantidad de sanitarios colocados en el área de trabajo.	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	Colocación de recipientes de 200 litros de capacidad, separados por su	Preventiva	Registro de recolección de basura (Kg, Ton o	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.	señalamiento del tipo de residuo (orgánico e inorgánico).		m^3); copia del contrato con 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	Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre de especies de flora	Mitigación	Superficie de reubicación (ha) y número de individuos	En las etapas de Preparación del sitio y de

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			a utilizar con construcciones permanentes.	que sean removidas por las actividades.		reubicados.	Construcción del proyecto.
			La ejecución de un Programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre dentro de las áreas de reubicación, de manera que se permita recobrar cobertura vegetal como medida de restauración de las áreas donde no se vaya a construir obra permanente.	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	Diversidad y cobertura florística	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 avistamiento de aves, mamíferos y 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	Llevar a cabo pláticas al inicio de las actividades del	Mitigación	Número de pláticas impartidas y número	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
			prohibida la introducción de fauna doméstica ya que le genera competencia a la fauna nativa.	proyecto para informar al personal.		de asistentes.	proyecto.
		Desplazamiento de fauna	Se deberán realizar las actividades de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna y para evitar la mortalidad incidental de animales.	Una semana previa al inicio de las actividades de desmonte se realizarán actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre.	Mitigación	Bitácoras diarias de seguimiento y reportes semestrales.	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 avistamiento de aves, mamíferos y 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.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			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	Contar con una copia del reglamento, y Número de letreros colocados sobre los límites máximos permisibles de velocidad.	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			Se programarán pláticas con los grupos de trabajo encargados de llevar a cabo las actividades de desmonte sobre la importancia y respeto a la fauna que se identifique durante estas actividades; así como técnicas de ahuyentamiento y manejo de fauna silvestre para su protección y del mismo trabajador.	Llevar a cabo al menos 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	Mitigación	Volumen forestal triturado y reubicado (m^3).	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
				posterior utilización.			
			Se colocarán sanitarios portátiles para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Un sanitario por cada 15 trabajadores.	Preventiva	Cantidad de sanitarios colocados en el área de trabajo.	En las etapas 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	Agua	Disminución de	La ejecución de un Programa de rescate y	Ejecutar un Programa de	Mitigación	Superficie de	En la etapa de

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
del sitio		la calidad y flujos para la captura de agua	reubicación de especies de flora silvestre permitiendo recobrar cobertura vegetal.	rescate y reubicación de flora silvestre de especies de flora que sean removidas por las actividades.		reubicación (ha) y número de individuos reubicados.	Preparación del sitio.
			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	Se efectuarán de 2 a 4 riegos por semana.	Mitigación	Bitácora diaria de seguimiento y	En las etapas de Preparación del

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			generación de polvos.			evidencia fotográfica.	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 sanitarios portátiles para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Un sanitario por cada 15 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

IV.2.1.2. 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 IV-9. 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 15 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 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
			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 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.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			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 del proyecto	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 avistamiento de aves, mamíferos y reptiles con posibilidad de ser ahuyentados.	Mitigación	Bitácora de rescate y reportes semestrales.	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
			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 alusivos.	Colocar al menos 6 letreros alusivos.	Preventiva	Contar con una copia del reglamento, y Número de letreros colocados sobre los límites máximos permisibles de velocidad.	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			Se programarán pláticas con los grupos de trabajo encargados de llevar a cabo las actividades de desmonte sobre la	Llevar a cabo al menos 2 pláticas informativas cada 6 meses para el cuidado de la	Preventiva	Número de pláticas impartidas y número de asistentes.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			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.	fauna silvestre.			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.
			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	El horario de trabajo será de	Preventiva	Control de horario de	En las etapas de

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			diurno para disminuir las molestias a la fauna silvestre y a los pobladores de la región con el incremento en los decibeles del ruido.	8:00 am a 5:00 pm.		entrada y salida del trabajo; visitas sorpresa del supervisor ambiental para verificación del horario diurno.	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 15 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 marca la legislación vigente.	Realizar el servicio de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Preventiva	Número de eventos de emisiones de gases y ruidos.	Durante la ejecución del proyecto.
Construcción de las obras del proyecto	Agua	Disminución de la calidad y flujos para la captura de agua	La ejecución de un Programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre permitiendo recobrar cobertura vegetal.	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.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			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 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.	Un sanitario por cada 15 trabajadores.	Preventiva	Cantidad de sanitarios portátiles colocados en el área de trabajo.	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
			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 ser dispuestos en el relleno sanitario más cercano.	Semanalmente se realizarán actividades de recolección de residuos para su correcto manejo.	Mitigación	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	Durante la construcción del 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	Paisaje	Disminución	Se procurará mantener húmedas las	Se efectuarán de 2 a 4	Mitigación	Bitácora diaria de	En las etapas de

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
final del área		de la calidad del paisaje	superficies de construcción para disminuir la generación de polvos.	riegos por semana.		seguimiento y evidencia fotográfica.	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 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.	Un sanitario por cada 15 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	Realizar un recorrido en la superficie del proyecto para	Mitigación	Registros de entrega - recepción de maquinaria,	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
			cada una de las obras del proyecto.	verificar el retiro de la maquinaria.		equipos, etc.; Finiquito de contratos de renta de maquinaria y equipos de trabajo.	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.2.1.3. Etapa de Operación y mantenimiento

Durante la etapa de Operación y mantenimiento, los impactos adversos más importantes que se pueden producir son valorados como moderados y son factibles de mitigar. En la siguiente tabla se describen las actividades de prevención y mitigación para cada uno de ellos por cada indicador ambiental.

Consulta pública

Tabla IV-10. 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 avistamiento de aves, mamíferos y 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
			de vegetación.	posibilidad de ser 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 y 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

IV.2.2. Programa de vigilancia ambiental

Se presenta un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) como complemento y parte de las medidas ambientales propuestas, con la finalidad de dar seguimiento y mantener vigilancia sobre las medidas propuestas durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento del proyecto, según las obras y actividades que contempla.

IV.2.2.1. Objetivos

IV.2.2.1.1. 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 "Fervor" durante sus etapas de Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento, con la finalidad de obtener una mejora continua en los compromisos ambientales del Promovente.

IV.2.2.1.2. Objetivos particulares

- ✓ **Establecer las bases** de las metodologías necesarias para la aplicación y cumplimiento de medidas y condicionantes ambientales.
- ✓ **Proponer indicadores** de desempeño ambiental idóneos para la medición del grado de éxito de las medidas y condicionantes ambientales.
- ✓ **Establecer el periodo** de ejecución de los procedimientos operativos y su temporalidad, así como, designar personal responsable.

IV.2.2.2. Alcances

Este Programa se aplicará en todas las áreas de trabajo del proyecto "Fervor", contemplando la totalidad de las superficies de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico y sus obras complementarias).

Consulta pública

Con base en las medidas propuestas en el apartado VI.1., los resultados que arroje este Programa a través de los indicadores de seguimiento y/o monitoreo, permitirán determinar cuando los niveles de los impactos ambientales se acerquen a un nivel crítico no deseado, además de, conocer la eficacia de las medidas de prevención y mitigación para realizar adecuaciones, ajustes o modificaciones a las mismas para los impactos ambientales no previstos y los responsables de la ejecución de las medidas.

IV.2.2.3. Fichas técnicas para el seguimiento de las medidas propuestas

Las medidas ambientales son todas aquellas acciones o actividades que se proponen en beneficio del ambiente, de tal forma que las medidas pueden ser de diferentes tipos para el presente Programa nos enfocaremos en las medidas preventivas, de mitigación y/o compensación, que se ejecutarán previo y durante cada una de las etapas que se desarrollen dentro del proyecto.

Dichas medidas se presentan tomando en cuenta los impactos que son generados con el desarrollo del proyecto, de igual forma, considerando que algunas de las medidas que se proponen en las diferentes etapas del proyecto (Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento) son repetitivas, a continuación, se presenta la forma de seguimiento, especificando que factores serán atendidos y las etapas en que se ejecutarán.

IV.2.2.3.1. Efectuar riegos frecuentes en áreas de suelo desnudo

Tabla IV-11. Ficha técnica de la medida: Efectuar riegos frecuentes en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas a actividades, 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 que hayan sido sujetas a actividades 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	Mitigación.

Consulta pública

Impactos atendidos. Aire y suelo (Disminución de dispersión de polvos).	
Característica de la medida	**Descripción**
medida	
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.
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 actividad 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.
Eficacia	Alta.
Forma de ejecución	Los riegos propuestos a realizarse se llevarán a cabo una vez iniciadas las actividades preparativas del sitio, ya que se haya retirado la capa de suelo fértil. 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 aire.
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de campo, constructor y equipo operador de la obra, durante las actividades de nivelación 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	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

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>materiales necesarios para aplicar la medida.</td><td>técnico (asesor ambiental), asimismo, se requerirá de un supervisor de campo, y el equipo operativo de las actividades de nivelación y construcción, en total se ocuparán 4 personas.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor en campo.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Equipo técnico responsable de las actividades operativas.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida, básicamente serán, una pipa con agua y manguera.</td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución.</td><td>Tomando en cuenta que las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto se llevarán a cabo de manera paulatina durante un periodo de 10 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida.</td></tr>
</table>

IV.2.2.3.2. Uso de sanitarios portátiles

Tabla IV-12. Ficha técnica de la medida: Uso de sanitarios portátiles.

Impactos atendidos. Disminución de riesgos de contaminación de suelo.	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida de prevención	Se colocarán sanitarios portátiles en proporción de uno por cada 15 trabajadores, para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Evita la contaminación del suelo y del aire, protege la fauna silvestre.
Definición de la medida	Prohibición de la defecación al aire libre y se promueve el uso de sanitarios portátiles.
Objetivo	Disminuir el riesgo de contaminación del suelo y del aire.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida /	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

Consulta pública

Impactos atendidos. Disminución de riesgos de contaminación de suelo.	
Característica de la medida	**Descripción**
aspectos que comprende	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.
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 preparativas del sitio 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 10 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida.

Consulta pública

IV.2.2.3.3. Ejecución de las actividades del proyecto de manera paulatina

Tabla IV-13. Ficha técnica de la medida: Programar las actividades preparativas del sitio en época de estiaje y 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 preparativas del sitio en época de estiaje para evitar o disminuir la erosión hídrica. Asimismo, las actividades se ejecutarán de manera paulatina, disminuyendo con esto el tiempo de exposición del suelo a los factores climáticos (lluvia principalmente) con los consecuentes riesgos.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Se reduce el riesgo de erosión hídrica por exposición del suelo desprovisto a la temporada de lluvias.
Definición de la medida	Ejecutar las actividades 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 actividades preparativas del sitio 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 las actividades 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.

Consulta pública

Impactos atendidos: Riesgo de erosión del suelo por exposición a factores climáticos.	
Característica de la medida	**Descripción**
Prioridad	Alta.
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará de un supervisor ambiental y supervisor de obra en campo, quienes se encargarán de dar seguimiento y de vigilar que las actividades se realicen en época de estiaje y de manera paulatina. Los materiales necesarios para realizar esta medida son: un vehículo, tabla de apoyo, bitácoras diarias de seguimiento y bolígrafo.
Periodo de ejecución.	El periodo de ejecución de la presente medida será de 10 años conforme se vayan ejecutando las actividades de Preparación del sitio y Construcción del proyecto.

IV.2.2.3.4. Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo

Tabla IV-14. Ficha técnica de la medida: Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo.

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del agua subterránea por el mantenimiento de maquinaria.	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipos de trabajo a manera de vigilancia y supervisión de la misma, con el objeto de prevenir la contaminación del suelo por derrames de grasas, aceites y/o combustibles durante el resguardo de los mismos en horas no laborables.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Evita la contaminación del agua por el derrame de sustancias tóxicas producto de alguna fuga o derrame durante el periodo de descanso o reposo en la superficie del proyecto.
Definición de la medida	Se deberá procurar en la medida de lo posible, dejar la maquinaria y equipo resguardada en un área especial para ello, de preferencia que el área cuente con techo.
Objetivo	Disminuir el riesgo de contaminación del suelo, del agua y del aire por efecto de alguna fuga o derrame en el periodo de descanso o reposo de la maquinaria.

Consulta pública

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del agua subterránea por el mantenimiento de maquinaria.	
Característica de la medida	**Descripción**
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Una vez concluida la jornada de trabajo, se solicitará que la maquinaria pesada y equipo que se utilice durante las actividades del proyecto se resguarden en un área especial para ello, y se pedirá que al momento del resguardo se supervise que la maquinaria y/o equipo no presente fugas o derrames de aceites y/o combustibles, para evitar el riesgo de contaminación del agua, aire y suelo por el derrame de aceites y la emisión de contaminantes.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre y disminuye los riesgos de contaminación del suelo, agua y aire.
Entidad responsable de gestión	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo, y equipo operativo de las actividades de preparativas del sitio y construcción. 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 10 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 de la preparación del sitio, constructivas, así como el uso de maquinaria.

Consulta pública

IV.2.2.3.5. Mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo, abastecimiento de aceites y combustibles fuera de la superficie del proyecto

Tabla IV-15. Ficha técnica de la medida: Mantenimiento a la maquinaria y equipo, abastecimiento de aceites y combustibles fuera de la superficie del proyecto.

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del agua subterránea por el mantenimiento de maquinaria y equipo, disminución de la calidad del suelo y aire.	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	El mantenimiento de maquinaria y equipo, así como el abastecimiento de aceites y combustibles, se realizará en sitios establecidos y autorizados. Con esto se minimizarán los riesgos del vertido de sustancias contaminantes al momento de la ejecución de las actividades necesarias para el proyecto. De ninguna manera se permitirán actividades de mantenimiento dentro de la superficie del proyecto.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Evita la contaminación del agua por el derrame de sustancias tóxicas producto del mantenimiento de maquinaria en la superficie del AP, evita la disminución de la calidad del suelo y del aire por derrames de aceites o combustibles y olores de los mismos.
Definición de la medida	Durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción y de Operación y mantenimiento del proyecto; todo mantenimiento de maquinaria y equipo. Así como el abasto de aceites y combustibles se deberán realizar en sitios autorizados por la autoridad competente.
Objetivo	✓ Disminuir el riesgo de contaminación del agua, suelo y aire. ✓ Dar mantenimiento a la maquinaria pesada y vehículos en las instalaciones de los talleres autorizados. ✓ Monitorear que la maquinaria pesada y los vehículos no presenten fallas, fugas o derrames de sustancias contaminantes. ✓ Atender inmediatamente cualquier falla, fuga o derrame de sustancias contaminantes y/o cualquier suceso que se presente en la maquinaria pesada y vehículos.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que	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

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**
comprende	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.
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. 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 10 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida.

Consulta pública

IV.2.2.3.6. Establecer un horario diurno de actividades

Tabla IV-16. Ficha técnica de la medida: Establecer un horario diurno de actividades.

Impacto atendido. Afectación a la fauna silvestre.	
Característica 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). Exige seguimiento y control.

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Afectación a la fauna silvestre.</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></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 fotográfcia</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución</td><td>El periodo de ejecución de la presente medida será de 10 años, periodo que comprende las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto.</td></tr>
</table>

Consulta pública

IV.2.2.3.7. Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre

Tabla IV-17. 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 10 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>

IV.2.2.3.8. Ejecutar un Programa de ahuyentamiento, rescate y/o translocación de fauna silvestre

Tabla IV-18. Ficha técnica de la medida: Ejecutar actividades 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 actividades 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 actividades de rescate fauna silvestre, para disminuir los impactos ocasionados sobre estas poblaciones. Dichas actividades de rescate se ejecutarán considerando todas las especies de fauna silvestre de posible distribución en la superficie que requiere para la construcción del proyecto, dando especial atención a las especies de lento desplazamiento, la reubicación se realizara zonas de mayor conservación cerca del proyecto.

Consulta pública

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
Objetivo	Evitar la disminución de abundancia de fauna silvestre nativa, favorecer la conservación de esta y proteger las zonas con alta fragilidad ambiental dentro del SA del proyecto.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	**Métodos para el ahuyentamiento y/o rescate de especies de fauna silvestre** Previo a las actividades de rescate y como medida auxiliar, se realizarán técnicas de modificación del hábitat, entre las que se contempla el retiro de troncos y rocas, restos de madera y algunos elementos particulares de la vegetación como eliminación de conjuntos de arbustos, malezas y otros residuos que puedan brindar protección, ya que esto facilita el abandono natural de la fauna de un área determinada, principalmente por la reducción en el alimento y sitios de anidación, refugio y descanso, de los cuales dependen. Las actividades de rescate de vertebrados terrestres se efectuarán previo y durante las labores preparativas del sitio, 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 preparativas del sitio y/o construcción 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

Consulta pública

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
	posan, de manera que resulten menos atractivas. Por último, para los reptiles (lagartijas y serpientes) lo más indicado es eliminar del área que ocupará el proyecto, restos de alimentos y elementos de refugio, mediante el corte de la hierba, remoción de pilas de leña, basura y desperdicios, pero, sobre todo, de acumulaciones de piedras y otros materiales, troncos y restos de madera. Con estas prácticas se espera transformar a los sitios en los que se realizarán actividades del proyecto, en áreas que provean pocos recursos para muchas de las especies de vertebrados. Con la aplicación de dichas prácticas se disminuirá la diversidad y densidad de aquellas especies cuya capacidad de desplazamiento les permita alejarse de las zonas de afectación. **b) Técnicas de rescate, captura, manejo y traslado de fauna 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).

Consulta pública

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
	La captura de lagartijas y otros lacertílidos se realizará manualmente sujetándolos de una pata, o de la mitad del cuerpo para evitar que escapen, pero nunca de la cola, ya que la mayoría de las especies puede desprenderla como mecanismo de defensa. Una vez capturados, éstos serán colocados en costales de manta, que servirán para su traslado hacia los sitios de reubicación. La liberación se llevará a cabo en áreas similares (en cuanto a vegetación y formaciones rocosas) a las de captura. En el caso de culebras y serpientes, el manejo deberá llevarse a cabo 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. **MAMÍFEROS 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

Consulta pública

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
	se identifiquen en la zona. Los individuos capturados se mantendrán dentro de las trampas y se deberá evitar al máximo su manipulación, se mantendrán tapadas y se tratará que siempre estén en la sombra con el fin de mantener frescos a los organismos y evitar que se estresen. El tiempo de traslado hacia los sitios de reubicación deberá ser el menor posible y al igual que en los grupos anteriores, dichas áreas deberán ser lo más similar posibles a las 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

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>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 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 las actividades de 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>
</table>
</td></tr>
</table>

Consulta pública

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre				
Característica de la medida	**Descripción**			
	18	Martillos	Pieza	2
	19	Latas atún para cebar trampas tipo Tomahawk	Pieza	10
	20	Sacos de manta de 30 x 60 cm para transporte exclusivo de Serpientes, estos deberán estar rotulados con leyenda "ANIMAL PONZOÑOSO"	Pieza	20
	21	Sacos de manta de 50 x 80cm para transporte de Aves, Mamíferos y reptiles de talla pequeña	Pieza	20
	22	Abrelatas	Pieza	2
	23	Reglas milimétricas.	Pieza	2
	24	Latas de sardina entomatada para cebar trampas tipo Tomahawk.	Pieza	30
	25	Sacos de manta de 15 X 30 cm para transporte de Aves, Mamíferos y reptiles de talla pequeña	Pieza	20
	26	Piola de algodón	Metros	30
	27	Avena para cebar trampas tipo Sherman	Kilogramos	5
	28	Banderines de Plástico color rojo para identificación de madrigueras o nidos	Pieza	50
	29	Guantes de carnaza	Par	5
	30	GPS Garmin modelo Etrex 30	Pieza	1
	31	Lámparas Led para cabeza de 3	Pieza	4
	32	Ganchos herpetológicos de 102 cm de aluminio templado	Pieza	2
	33	Navajas	Pieza	2
	34	Cámara digital	Pieza	1
	35	Trampas tipo Tomahawk de acero inoxidable, modelo 274002, sus dimensiones son de 36" de largo x 11" de ancho x 11"	Pieza	10
	36	Trampas tipo Sherman de 240 x 80 x 95mm	Pieza	15
Periodo de ejecución.	La medida se pretende establecer durante todo el tiempo que duren las etapas del proyecto (Preparación del sitio, Construcción y Operación y mantenimiento), que es de 60 años.			

Consulta Pública

IV.2.2.3.9. Impartir pláticas de educación ambiental

Tabla IV-19. Ficha técnica de la medida: Impartir pláticas de educación ambiental.

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre por muerte incidental o saqueo, cuidado de los recursos naturales	
Característica 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.
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 fauna, suelo y agua, con la finalidad de evitar el saqueo de 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 fauna silvestre, así como, los recursos suelo y agua. 2. Previo al inicio de cada una de las actividades se tomará de una a dos horas para impartir la plática en el área de trabajo. 3. Se tomará lista de asistencia y memoria fotográfica de todos los presentes, para tener como evidencia de la realización de la plática. 4. Se programarán pláticas cada que se contrate personal nuevo y cada 6 meses para el personal que permanece en las actividades del proyecto, esto con la finalidad de sensibilizar y dar continuidad con la medida.

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre por muerte incidental o saqueo, cuidado de los recursos naturales</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Sinergia</td><td>La medida es sinérgica, con las pláticas de sensibilización se abarcan varios temas y puede contribuir a reducir el efecto de la mayoría de los impactos por medio de acciones preventivas.</td></tr>
<tr><td>Entidad responsable de gestión</td><td>Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo durante las actividades del proyecto.
Exige seguimiento y control de las pláticas impartidas.</td></tr>
<tr><td>Necesidad de mantenimiento</td><td>Nula, sin embargo, se procura impartir pláticas cada 6 meses.</td></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento y control.</td><td>Número de pláticas impartidas 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 dos personas, como lo muestra la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor en campo.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida, básicamente serán, los que se presentan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Concepto</th><th>Unidad</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>Hojas blancas</td><td>Paquete de 500 hojas</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Plumas</td><td>Pieza</td><td>50</td></tr>
<tr><td>Cámara</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución.</td><td>La medida se pretende establecer de manera permanente durante todo el tiempo que duren las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto, que es de 10 años, con la encomienda de aplicarse, de ser posible, durante la etapa de Operación y mantenimiento del proyecto (50 años).</td></tr>
</table>

Consulta pública

IV.2.2.3.10. Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre

Tabla IV-20. 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 RE.</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 RE, presentando los siguientes resultados:
<table>
<tr><th>Especies por grupo de fauna</th><th>RE del proyecto</th><th>Área del Proyecto</th></tr>
<tr><td>Aves</td><td>27</td><td>23</td></tr>
<tr><td>Mamíferos</td><td>5</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Reptiles</td><td>7</td><td>5</td></tr>
<tr><td>Total de especies</td><td>39</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 de la RE.</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 60 años, 10 años de la etapa de Preparación del sitio y Construcción, y 50 años en la etapa de Operación y mantenimiento.

Consulta pública

IV.2.2.3.11. Establecer un reglamento interno

Tabla IV-21. Ficha técnica de la medida: Establecer un reglamento interno.

Impactos atendidos. Desplazamiento de fauna	
Característica 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 de la 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,

Consulta pública

Impactos atendidos. Desplazamiento de fauna	
Característica de la medida	**Descripción**
	comportamiento en horario laboral, medidas ambientales que se deberán respetar y acatar, restricciones, compromisos, sanciones, etc. 4. El reglamento se dará a conocer a los trabajadores contratados. 5. Se deberá firmar de conocimiento y hacer el compromiso de cumplimiento del mismo. Con la aplicación del reglamento se prevendrá al 95% los incidentes dentro del proyecto, considerando que pudieran influir otros factores.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a mantener la calidad del aire y reduce la afectación a la fauna silvestre.
Entidad responsable de gestión	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 (60 años).

Consulta pública

IV.2.2.3.12. Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán recolectados, triturados y almacenados para su posterior utilización

Tabla IV-22. 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 10 años.</td></tr>
</table>

Consulta pública

IV.2.2.3.13. Cubrir con lonas los camiones encargados de transportar el material pétreo

Tabla IV-23. 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)	
Característica 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)	
Característica 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 10 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida.

IV.2.2.3.14. Respetar los límites máximos permisibles en la emisión de gases contaminantes y ruidos

Tabla IV-24. 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	
Característica 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.

Consulta pública

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire	
Característica de la medida	**Descripción**
Definición de la medida	Con la intención de prevenir y evitar contaminación del aire, es decir, que impacte de manera adversa la calidad del aire por medio de las emisiones de gases contaminantes y ruido, durante las actividades del proyecto, será indispensable dar mantenimiento a la maquinaria y equipo que se utilicen en la ejecución del proyecto; con ayuda de dicho mantenimiento, cada una de las actividades se podrá realizar y ejecutar en apego a la legislación vigente en materia de impacto ambiental, y se respetaran los máximos permisibles en la emisión de gases contaminantes y ruidos, como lo establecen las normas oficinales mexicanas "NOM-042-SEMARNAT-2003, NOM-044-SEMARNAT-2006, NOM-081-SEMARNAT-1994, y la NOM-085-SEMARNAT-2011", leyes y reglamentos vigentes; para ello se contará con un reglamento interno en el que se establecerán los acuerdos sobre los límites máximos permisibles en gases contaminantes y ruidos de acuerdo a la legislación vigente.
Objetivo	Se establecerán y respetarán los límites máximos permisibles de los gases contaminantes y ruidos de acuerdo a la legislación vigente, con la finalidad de prevenir contaminación en el aire, y molestias tanto a la fauna silvestre como a 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.

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>6. Se elaborará un cuadro de los máximos permisibles de gases contaminantes y ruidos de acuerdo a las normas oficiales mexicanas, leyes y reglamentos.
7. Entre la gerencia del proyecto y su área de recursos humanos se encargarán de redactar un reglamento, en el quedarán establecidos los máximos permisibles de emisión de gases y ruidos.
8. Se recomendará a los trabajadores que aquellos equipos de trabajo y/o vehículos que no se usen se mantengan apagados.
9. Aquellos equipos de trabajo y vehículos que presenten alguna falla, fuga o emitan ruidos deberán ser ingresados a un taller autorizado para su revisión y reparación correspondiente.</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.</td></tr>
</table>

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th>Materiales</th><th>Unidad de medida</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>Chalecos</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Vehículo</td><td>Unidad</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Cascos de seguridad</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Guantes de carnaza</td><td>Par</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Fajas industriales</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Libretas o tabla de apoyo</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Bitácoras de seguimiento</td><td>Pieza</td><td>500</td></tr>
<tr><td>Plumas</td><td>Paquete</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Cámara fotográfcia</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución</td><td>El periodo de ejecución de la presente medida será de 60 años, periodo que comprenden las etapas Preparación, Construcción, y de Operación y mantenimiento del proyecto.</td></tr>
</table>

IV.2.2.3.15. Recolección y disposición final de los residuos líquidos

Tabla IV-25. 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).	
Característica 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.

Consulta pública

Impactos atendidos. Agua (disminución de la calidad y flujos para la captura de agua).	
Característica de la medida	**Descripción**
	✓ Recolectar los residuos líquidos que sean generados durante la ejecución de las actividades de construcción. ✓ Contribuir a cuidado del ambiente con el manejo y disposición de residuos líquidos de acuerdo a la normatividad y legislación vigente. ✓ Evitar a toda costa eventos de fugas, derrames, etc., de residuos líquidos.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Para la recolección y disposición final de los líquidos resultantes de la construcción se recomienda llevar a cabo un registro del volumen y tipo de residuos generados en una bitácora, lo que permitirá tener una caracterización de los residuos generados. El manejo y disposición final de los residuos se contratará una empresa debidamente autorizada que se encarga de realizar la recolección y traslado de los residuos líquidos resultantes. En ningún caso los residuos serán dispuestos en cuerpos de agua, en la proximidad de los ecosistemas acuáticos.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas donde se desarrollará el proyecto.
Entidad responsable de 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	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.

Consulta pública

Impactos atendidos. Agua (disminución de la calidad y flujos para la captura de agua).	
Característica de la medida	**Descripción**
para aplicar la medida.	
Periodo de ejecución	Esta medida se ejecutará durante un periodo de 10 años, mismo que corresponde a la duración de las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto.

IV.2.2.3.16. Colocar contenedores con tapa para el manejo y disposición final de residuos sólidos

Tabla IV-26. 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	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	Colocar contenedores con tapa de 200 litros de capacidad para la recolección de residuos, ya sean desechos de obra y/o residuos domésticos (basura).
Tipo de medida	Preventiva.
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.

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>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>

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.

</td></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 una proporción de al menos 6 recipientes por
</td></tr>
</table>

Consulta pública

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire	
Característica de la medida	**Descripción**
	hectárea, estarán en lugares estratégicos, cada uno debidamente tapado y con bolsa de plástico de uso rudo, marcado y/o señalizado. **c) Manejo** Se contará con los depósitos de basura necesarios para mantener el sitio en un estado limpio, se tendrá un plan de monitoreo y vaciado de los recipientes; asimismo, se tomarán en cuenta las siguientes acciones que nos permitirán llevar a cabo el manejo adecuado de los residuos: ✓ Las instalaciones tendrán señalizada la ubicación de los contenedores o depósitos para el manejo de los desechos sólidos. ✓ En ningún caso los residuos serán dispuestos en cuerpos de agua, en la proximidad de los ecosistemas acuáticos o en contacto con el suelo. ✓ Las bolsas de los depósitos o contenedores serán colectadas periódicamente y depositadas en el relleno sanitario más cercano. ✓ Los sitios donde se coloquen los depósitos son de fácil acceso y estarán debidamente señalados. ✓ Se colocarán tapaderas o algún otro artefacto que mantenga los residuos aislados del agua de lluvia. ✓ No se permitirá que los contenedores rebosen. ✓ Se mantendrán las áreas limpias y ordenadas. **d) Recolección externa y disposición final** La actividad de recolección externa se llevará a cabo por unidades de 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.

Consulta pública

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire	
Característica de la medida	**Descripción**
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.
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 dos personas quienes se encargarán de la colocación de los recipientes para la recolección de residuos. Y para el manejo y disposición final de los residuos, se contratará una empresa autorizada para tal fin. Los materiales necesarios para realizar esta medida son: recipientes de 200 litros, señalizaciones para identificar los recipientes, y un vehículo para el traslado de residuos al sitio autorizado.
Periodo de ejecución	Esta medida se ejecutará durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción (10 años) con posibilidad de extenderse a la Operación y mantenimiento (50 años).

IV.2.2.3.17. Retirar la capa de suelo fértil previo al inicio de construcción

Tabla IV-27. 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 donde se realizarán construcciones.
Tipo de medida	Mitigación.

Consulta pública

Impactos atendidos. Pérdida de suelo fértil.	
Característica de la medida	**Descripción**
Efecto que mitiga	Disminución de la pérdida de suelo fértil, por efectos de la preparación del sitio.
Definición de la medida	Una vez que se realiza la preparación del sitio de la superficie que requiere para el proyecto, quedará al descubierto la capa superficial de suelo, por lo que, se deberá retirar la capa de suelo fértil previo a las actividades.
Objetivo	Evitar la pérdida de suelo fértil, rescatarlo y utilizarlo en áreas para favorecer el establecimiento y desarrollo natural.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Una vez realizadas las actividades de preparativas del sitio y previo a las actividades constructivas, se realizará el rescate del suelo fértil y se trasladará a áreas con vegetación ajenas al proyecto como donación, 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 preparativas del sitio. 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 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

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>para aplicar la medida.</td><td>de suelo orgánico, en total se ocuparán 12 personas, como lo muestra la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor en campo</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Equipo técnico responsable de las actividades operativas.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Materiales</th><th>Unidad de medida</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>Chalecos</td><td>Pieza</td><td>10</td></tr>
<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 10 años, tiempo o periodo en que se estima se llevará a cabo las actividades preparativas del sitio, de manera gradual.</td></tr>
</table>

IV.2.2.3.18. Contratación de empresa externa para manejo y disposición final de residuos peligrosos

Tabla IV-28. 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).	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	Contratar a una empresa externa para el manejo y disposición final de residuos peligrosos durante la etapa de Construcción.

Consulta pública

Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).	
Característica de la medida	**Descripción**
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que mitiga	Disminución de la calidad de suelo por contaminación con residuos peligrosos.
Definición de la medida	Se contratará una empresa autorizada para el manejo y disposición de residuos peligrosos durante la etapa de Construcción 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).	
Característica 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 10 años, mismo que corresponde a la duración de la etapa de Construcción del proyecto.

IV.2.2.3.19. Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades

Tabla IV-29. Ficha técnica de la medida: Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades.

Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).	
Característica 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 residual.
Objetivo	✓ Identificar y recolectar los materiales sobrantes de la preparación del sitio y construcción del proyecto. ✓ Trasladar periódicamente los residuos de materiales al relleno sanitario más cercano, tomando en cuenta la normatividad ambiental aplicable.

Consulta pública

Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).	
Característica de la medida	**Descripción**
	✓ Asegurarse de retirar todos los materiales sobrantes de la etapa de Construcción.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Se realizará una descripción de los tipos de residuos y del área en que se generan. Los residuos se separarán de acuerdo al material: madera, empaques de cemento y cal, vidrio, aluminio, fierro, etc., se llevará a cabo un registro del volumen y tipo de residuos generados en una bitácora, lo que permitirá tener una caracterización de los residuos generados a nivel general. Se contará con espacios identificados para colocar los residuos de los materiales de la construcción. Los residuos generados serán trasladados de manera periódica al relleno sanitario más cercano, esto se realizará en vehículos de volteo o bien tipo pick up, dependiendo de la cantidad de residuos y para ello se tomarán las precauciones necesarias de modo que se evite dejar residuos en los caminos.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas donde se desarrollará el proyecto.
Entidad responsable de gestión	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de campo, durante las actividades referentes a la etapa de construcción.
Necesidad de mantenimiento	Nula.
Indicadores de seguimiento y control.	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.
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 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.

Cantidad	Descripción

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor en campo.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Equipo técnico responsable de las actividades operativas.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Materiales</th><th>Unidad de medida</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>Chalecos</td><td>Pieza</td><td>7</td></tr>
<tr><td>Vehículo</td><td>Unidad</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Palas</td><td>Pieza</td><td>7</td></tr>
<tr><td>Cascos de seguridad</td><td>Pieza</td><td>7</td></tr>
<tr><td>Guantes de carnaza</td><td>Par</td><td>5</td></tr>
<tr><td>Fajas industriales</td><td>Pieza</td><td>7</td></tr>
<tr><td>Barretas</td><td>Pieza</td><td>5</td></tr>
<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 10 años, mismo que corresponde a la duración de las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto.</td></tr>
</table>

IV.2.2.3.20. Apagar los motores que requieren diésel y/o gasolina

Tabla IV-30. Ficha técnica de la medida: Apagar los motores que requieren diésel y/o gasolina.

Impactos atendidos. Disminución de la calidad del aire.	
Característica 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.

Consulta pública

Impactos atendidos. Disminución de la calidad del aire.	
Característica de la medida	**Descripción**
Objetivo	✓ Contribuir a mantener la calidad del aire en la zona del proyecto. ✓ Evitar molestar a la fauna silvestre y pobladores aledaños por la emisión de ruidos.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	La metodología a seguir para aplicar la medida propuesta es la siguiente: 1. Previo al inicio de actividades se deberá hablar con los contratistas y establecer en el contrato de sus servicios, las medidas que se deberán respetar durante la ejecución de sus actividades. 2. Cuando algún chofer no respete las indicaciones establecidas en el contrato de trabajo, se realizará una llamada de atención y se hablara con el contratista, en caso de que haya reincidencia se despedirá al operador de la maquinaria. 3. En el reglamento interno de trabajo del proyecto se establecerá esta medida también, con la finalidad de que todos los trabajadores contratados tengan conocimiento de la misma.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre y disminuye los riesgos de contaminación del aire.
Entidad responsable de gestión	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo operativo de las actividades de operativas. 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 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.

Consulta pública

Impactos atendidos. Disminución de la calidad del aire.	
Característica de la medida	**Descripción**
para aplicar la medida.	Los materiales y/o herramientas necesarias son: vehículo, cámara fotográfica, libreta de notas, lapicero, equipo de seguridad personal (chaleco, botas de trabajo y casco).
Periodo de ejecución.	Tomando en cuenta que la construcción del proyecto se llevará a cabo de manera paulatina durante un periodo de 10 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida de mitigación.

IV.2.2.3.21. Retirar todas las máquinas y equipo al concluir con las actividades

Tabla IV-31. 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.	
Característica 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

Consulta pública

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.	
Característica de la medida	**Descripción**
	lo que necesite, con la intención de evitar demasiado material sobrante en las áreas de trabajo. Por otro lado, se sacará de las áreas de trabajo diariamente los materiales combustibles como madera y papel. Se deberá mantener libres de obstrucciones y desperdicios todas las áreas de almacenaje, recopilación de materiales y áreas de trabajo; y se guardarán las herramientas y materiales en forma ordenada, apartados de las áreas de tráfico. Por último, una vez que se concluya con las actividades de la etapa de Construcción del proyecto se deberá retirar tanto máquinas, como equipos de trabajo, herramientas y vehículos, y llevar a cabo una limpieza total de las diferentes áreas de trabajo.
Objetivo	✓ Retirar máquinas, equipos de trabajo y cualquier herramienta, materiales sobrantes, etc., de las áreas construidas. ✓ Contribuir con orden y limpieza en las diferentes áreas construidas.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	La manera en que se atenderá la presente medida es: 1. Retirar maquinaria pesada, equipos de trabajo y herramientas. 2. Retirar materiales sobrantes. **3.** Llevar a cabo una jornada de limpieza de todo el proyecto.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a mantener la calidad del aire y reduce la afectación a la fauna silvestre.
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades de construcción (Constructor y operador de la obra). Exige seguimiento y control.
Necesidad de mantenimiento	Nula.
Indicadores de seguimiento y control.	• Registros de entrega - recepción de maquinaria, equipos, etc. • Finiquito de contratos de renta de maquinaria y equipos de trabajo.
Prioridad	Alta.

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>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida</td><td>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo (asesor ambiental), un supervisor de obra en campo y el equipo técnico operativo para las actividades de construcción, como lo muestra la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor de obra en campo.</td></tr>
<tr><td>20</td><td>Equipo técnico operativo de las actividades de construcción.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Materiales</th><th>Unidad de medida</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>Chalecos</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Vehículo</td><td>Unidad</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Cascos de seguridad</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Guantes de carnaza</td><td>Par</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Fajas industriales</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Tabla de apoyo</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Bitácoras de seguimiento</td><td>Pieza</td><td>500</td></tr>
<tr><td>Plumas</td><td>Paquete</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Cámara fotográfcia</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución</td><td>Esta medida se llevará a cabo durante la etapa de Construcción, y considerando que las actividades se realizarán de manera gradual, entonces, la medida se ejecutará durante 10 años, conforme se trabaje en las diferentes áreas del proyecto.</td></tr>
</table>

IV.2.2.3.22. Delimitación de las áreas de trabajo y colocación de barreras físicas

Tabla IV-32. 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.	
Característica 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

Consulta pública

Impactos atendidos: Disminución de la calidad del suelo, aire y paisaje.	
Característica de la medida	**Descripción**
	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. ✓ 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.

Consulta pública

Impactos atendidos: Disminución de la calidad del suelo, aire y paisaje.	
Característica de la medida	**Descripción**
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 10 años, este es el periodo que se contempla para la presente medida.

IV.2.2.3.23. Contratación de una empresa externa para el manejo y disposición final de lodos generados por la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)

Tabla IV-33. Ficha técnica de la medida: Ficha técnica de la medida: Contratación de empresa externa para el manejo y disposición final de lodos generados por la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.	
Característica 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 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

Consulta pública

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.	
Característica de la medida	**Descripción**
	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.
Necesidad de mantenimiento	Nula.
Indicadores de seguimiento y control	Informes de seguimiento semestral y/o anual.
Prioridad	Alta.

Consulta pública

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.	
Característica de la medida	**Descripción**
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.

IV.2.3.4 Indicadores de Seguimiento de las medidas

IV.2.3.4.1. Seguimiento y monitoreo

Con el objetivo de dar seguimiento y poder determinar la efectividad de las medidas preventivas y de mitigación propuestas, durante las etapas correspondientes a Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento, es necesario llevar un registro sobre estas para estar monitoreando su desempeño; para ello se proponen algunos formatos de registro de seguimiento diario, en las cuales se harán las anotaciones correspondientes detalladamente, así como, cualquier otra eventualidad que se pudiera presentar. Las bitácoras se llenarán siguiendo un orden cronológico con cada una de las medidas monitoreadas.

Al momento de presentar los informes de términos y condicionantes ante SEMARNAT se anexará la evidencia fotográfica de la ejecución del presente Programa, en lo referente a todos y cada uno de los eventos, acciones y medidas aplicadas.

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

IV.2.3.4.1.1. Bitácora para la etapa de Preparación del sitio

Tabla IV-34. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Preparación del sitio.

	Bitácora de seguimiento de medidas ambientales	
	Etapa de Preparación del sitio	
	Proyecto: "Fervor "	
MEDIDA	**FECHA**	
	CUMPLE (SI/NO)	**OBSERVACIONES GENERALES**
Colocación de recipientes de 200 litros de capacidad para la recolección de residuos.		
Colocación de sanitarios portátiles en proporción de uno por cada 15 trabajadores.		
Ejecución de las actividades de remoción en épocas de estiaje y de forma paulatina.		
Ejecución de actividades de remoción de forma paulatina y en horario diurno.		
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo.		
Inducir vegetación para detener la erosión.		
Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre.		
Prohibir la quema de material vegetal residual.		
Realizar pláticas sobre el cuidado de la fauna.		
Ejecutar actividades de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.		
Mantener a la fauna doméstica fuera del proyecto.		
Prohibir caza y/o actividades de aprovechamiento de la fauna silvestre.		
Verificar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente.		
Humedecimiento de áreas donde se trabajó para disminuir la emisión de polvos.		
Manejo y disposición final de los residuos líquidos resultantes de las actividades preparativas del sitio.		
Recolectar todos los materiales y residuos sobrantes para ser dispuestos al relleno sanitario más cercano.		
Aplicación del reglamento interno de trabajo.		
Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo.		
FIRMA DEL SUPERVISOR DE CAMPO	**FIRMA DEL RESPONSABLE TÉCNICO**	

Consulta pública

VI.2.3.4.1.2. Bitácora para la etapa de Construcción

Tabla IV-35. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Construcción.

	Bitácora de seguimiento de medidas ambientales	
	Etapa de Construcción	
	Proyecto: "Fervor "	
MEDIDA	FECHA	
	CUMPLE (SI/NO)	OBSERVACIONES GENERALES
Efectuar riegos frecuentes al suelo desnudo.		
Uso de sanitarios portátiles en proporción de uno por cada 20 trabajadores.		
Colocar contenedores de 200 litros de capacidad para la recolección de basura.		
Programar las actividades de manera paulatina		
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo.		
Ejecutar actividades de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.		
Prohibir la introducción de fauna doméstica.		
Prohibir las actividades que tengan relación con caza furtiva y aprovechamiento completo de fauna silvestre.		
Establecer un reglamento interno de trabajo.		
Impartir pláticas de educación ambiental.		
Respetar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos.		
Apagar los motores diésel cuando los tiempos de espera para carga o descarga sean mayores a los 5 minutos.		
Los vehículos que trasporten materiales pétreos deberán cubrirse con lonas		
Colocar señalizaciones informativas y restrictivas.		
Contratación de empresa externa para el manejo y disposicion de los residuos peligrosos.		
Recolectar los materiales sobrantes.		
Recolectar los residuos líquidos.		
Retiro de la maquinaria y equipo final de la construcción		

FIRMA DEL SUPERVISOR DE CAMPO

FIRMA DEL RESPONSABLE TÉCNICO

Consulta pública

IV.2.3.4.1.3. Bitácora para la etapa de Operación y mantenimiento

Tabla IV-36. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Operación y mantenimiento.

	Bitácora de seguimiento de medidas ambientales	
	Etapa de Operación y mantenimiento	
	Proyecto: "Fervor"	
MEDIDA	**FECHA**	
	CUMPLE (SI/NO)	**OBSERVACIONES GENERALES**
Colocar contenedores de 200 litros de capacidad para la recolección de basura.		
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo.		
Ejecutar acciones de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.		
Prohibir la introducción de fauna doméstica.		
Prohibir las actividades que tengan relación con caza furtiva y aprovechamiento completo de fauna silvestre.		
Establecer un reglamento interno de trabajo.		
Impartir pláticas de educación ambiental.		
Respetar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos.		
Colocar señalizaciones informativas y restrictivas.		
Recolectar los materiales sobrantes.		
Retiro de equipo final del mantenimiento		
Contratar una empresa autorizada para el mantenimiento de la PTAR.		
FIRMA DEL SUPERVISOR DE CAMPO		**FIRMA DEL RESPONSABLE TÉCNICO**

IV.2.3.5. 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 IV.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.

IV.2.3.6. Evaluación de la funcionalidad de las medidas

Para determinar qué tan funcionales son las medidas preventivas y de mitigación aplicadas se deberá realizar un análisis comparativo, de las condiciones del AP antes de ejecutar el proyecto y después de ejecutar el proyecto y aplicar las medidas ambientales, dicho análisis comparativo se recomienda realizarlo un año después de haber dado inicio a la aplicación de las medidas propuestas, esto durante 3 años seguidos, posteriormente el análisis comparativo se realizara cada 5 años hasta concluir con la operación del proyecto.

IV.2.3.7. 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 de preventivas y de mitigación o correctivas implementadas.

IV.2.3.8. Cronograma de actividades del programa de vigilancia ambiental

En el siguiente cronograma se desglosan todas las medidas preventivas y de mitigación propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental durante los **60 años** de vigencia del proyecto, desde la Preparación del sitio hasta Operación y mantenimiento del mismo.

Tabla IV-37. Cronograma de actividades de las medidas propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental.

Medida	Tiempo - años										
	1	2	3	...	10	…	56	57	58	59	60
Colocación de recipientes de 200 litros de capacidad para la recolección de residuos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Colocación de sanitarios portátiles en proporción de uno por cada 15 trabajadores.	X	X	X	X	X						
Ejecución de las actividades de remoción en épocas de estiaje y de forma paulatina.	X	X	X	X	X						
Ejecución de actividades de remoción de forma paulatina y en horario diurno.	X	X	X	X	X						
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inducir vegetación para detener la erosión.	X	X	X	X	X						
Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre.	X	X	X	X	X						
Prohibir la quema de material vegetal residual.	X	X	X	X	X						
Realizar pláticas sobre el cuidado de la fauna.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Consulta pública

Medida	Tiempo - años										
	1	2	3	...	10	...	56	57	58	59	60
Ejecutar actividades de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mantener a la fauna doméstica fuera del proyecto.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Prohibir caza y/o actividades de aprovechamiento de la fauna silvestre.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Verificar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Verificar los límites máximos permisibles de velocidad para los vehículos que transiten dentro del proyecto.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Humedecimiento de áreas donde se trabajó para disminuir la emisión de polvos.	X	X	X	X	X						
Contratación de empresa externa para manejo y disposición final de residuos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Apagar motores que utilizan diésel cuando los tiempos de espera para carga/descarga sean mayores a 5 minutos.	X	X	X	X	X						
Manejo y disposición final de los residuos líquidos resultantes de las actividades preparativas del sitio.	X	X	X	X	X						
Recolectar todos los materiales y residuos sobrantes para ser dispuestos al relleno sanitario más cercano.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aplicación del reglamento interno de trabajo.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Retirar la capa de suelo fértil	X	X	X	X	X						
Vehículos que transporten materiales pétreos deben contar con lonas evitando la dispersión de polvos.	X	X	X	X	X						
Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo.	X	X	X	X	X						
Retiro de maquinaria y equipo de trabajo al final de cada actividad.	X	X	X	X	X						
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para minimizar riesgos de vertido de sustancias contaminantes.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contratar una empresa autorizada para el mantenimiento de la PTAR.						X	X	X	X	X	X

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE i
V. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA MIA. 1
V.1. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS 1
V.1.1. Delimitación del Área de Estudio 1
V.1.2. Medio abiótico 1
V.1.3. Medio biótico 2
V.1.4. Aspectos Socioeconómicos 4
V.1.5. Identificación y Evaluación de Impactos 4
V.1.6. Medidas de mitigación, prevención, compensación y restauración 5
V.2. FORMATOS DE PRESENTACIÓN 6
V.2.1. Anexos Impresos 6
V.2.1.1. Documentación legal 6
V.2.1.2. Cuadro de construcción y plano de localización del Área del proyecto 6
V.2.1.3. Comprobante de pago de derechos 6
V.2.1.4. oficio resolutivo No. F377593F-FF45-43D0-9CDE-BB58256DCC0A 7
V.2.1.5. oficio resolutivo No. ORE.SEMARNAT-BCS.01144/2024 7
V.2.1.6. Carta de factibilidad -CFE 7
V.2.1.7. Dictamen de no afectación por escurrimientos pluviales y zona de riesgo y acuse de solicitud 7
V.2.1.8. Álbum fotográfico 7
V.2.1.9. Resumen Ejecutivo 7
V.2.2. Anexos Digitales 8
V.2.2.1. Localización del Área del proyecto 8
V.2.2.2. Dosificación de áreas del proyecto 8
V.2.2.3. Obras temporales del proyecto 8
V.2.2.4. Delimitación de la Región Ecológica 8
V.2.2.5. Sitios de muestreo de flora a nivel RE 8
V.2.2.6. Base de datos de flora silvestre en el RE 8
V.2.2.7. Sitios de muestreo de flora a nivel AP 8
V.2.2.8. Base de datos de flora silvestre en el RE 9
V.2.2.9. Transectos de muestreo de fauna silvestre a nivel RE 9
V.2.2.10. Base de datos de fauna silvestre en el RE 9
V.2.2.11. Transectos de muestreo fauna silvestre a nivel AP 9
V.2.2.12. Base de datos de fauna silvestre en el AP 9
V.3. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA 9

Consulta pública

V. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA MIA.

V.1. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS

V.1.1. Delimitación del Área de Estudio

Se tomaron en cuenta los criterios descritos por Jiménez F. y F Jiménez Otárola, Comisión Nacional Forestal, así como el uso del programa global Mapper V18.2, Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL) y el programa ArcMap versión 10.6.

V.1.2. Medio abiótico

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:

1. **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).

2. **Suelos.** Para la descripción se tomó como referencia el Conjunto de Datos Vectorial Edafológico escala 1:250,000 Serie II proporcionado por INEGI, así como la Guía para la Descripción de Perfiles de Suelos (cuarta edición) de la FAO publicada en 2009.

3. **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.

4. **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.

V.1.3. Medio biótico

1. **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 la RE, 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 10 sitios de muestreo de vegetación de Matorral sarcocaule para la RE y para el AP, dicha información fue analizada mediante los siguientes atributos ecológicos:

- ✓ **Riqueza de especies:** (Riqueza por especie/Σ de la riqueza total de especies *100).
- ✓ **Densidad estimada y relativa:** (Densidad por especie / Σ Densidad total * 100).
- ✓ **Dominancia relativa** (Dominancia estimada de la especie / área basal total * 100).
- ✓ **Frecuencia** (Frecuencia estimada por especie / Σ de la frecuencia absoluta *

Consulta pública

100).

- ✓ **Índice de Valor de Importancia** (Dominancia relativa + Densidad relativa + Frecuencia relativa).
- ✓ **Índice de Shannon – Wienner** (Σ pi/log(pi), 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.

2. Fauna.

Con la intención de conocer la distribución de especies de fauna silvestre al interior de la Región ecológica (RE), 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 4 transectos en la RE, mismos que miden 3,00.00 metros de longitud por 5 metros de ancho. Estos recorridos se realizaron a pie registrando en una bitácora, tomando como base las siguientes técnicas de monitoreo:

- ✓ **Aves**. Para el registro de aves se utilizó el método de búsqueda intensiva descrita en Ralph *et al.* (1996), que consiste en realizar caminatas libres para el registro e identificación visual de especies mediante el uso de binoculares, o acústico mediante el registro de cantos y llamados, con lo cual se incrementa la posibilidad de detección de especies de aves poco conspicuas. Este trabajo se apoyó con la guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica (Kaufman, 2005), para una mejor identificación de las especies.

- ✓ **Mamíferos**. Para el grupo de mamíferos, dadas sus características de rápido desplazamiento se usaron técnicas de muestreos indirectos de excretas, huellas, rastros y madrigueras.

Consulta pública

- ✓ **Reptiles**. Para el registro de los reptiles se utilizó el método de muestreo denominado “recorridos al azar”, que consiste en examinar sobre y debajo de rocas, en troncos y hojarasca, así como dentro de grietas donde pueden habitar especies de anfibios y reptiles; registrando: observación directa, huellas, rastro, excretas y/o madrigueras. Los muestreos se realizaron de 8:00 am-12:00 pm, debido a que estos animales tienen sus horarios de actividad en horas con sol. Los datos recabados fueron nombre de la especie, número de individuos observados, actividad, fecha y hora.

Para el Área del Proyecto (AP) se realizaron 4 transectos de 300 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 la RE.

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).

V.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 en 2020 y la localidad de La Paz.

V.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 (1971).

La identificación de los impactos ambientales se llevó a cabo de la siguiente manera:

I. Se elaboró una “matriz de identificación de impactos”, es decir, con un arreglo de filas y columnas que en su intersección reflejan numéricamente si existe incidencia de la causa sobre el factor (primera etapa).

Consulta pública

II. Posteriormente se llevó a cabo la primera valoración cualitativa de los impactos ambientales identificados sobre los diversos factores ambientales y sociales que se verán involucrados durante la ejecución de las diferentes etapas del proyecto, permitiendo a los profesionistas que conforman el grupo de trabajo realizar una estimación de los impactos positivos (Beneficioso) y negativos (Perjudicial) mediante la estructuración de una "*Matriz de caracterización de impactos"*.

III. Finalmente, se procede a realizar una valoración cuantitativa a partir de criterios que van a determinar las características, importancia y magnitud de los impactos mediante un rango de alguna escala de puntuación en la que se analizan criterios como (intensidad, extensión, momento, persistencia, recuperabilidad y certidumbre) que permiten conformar una *"Matriz de valoración de impactos".*

Dicho análisis requiere información, conocimiento y criterio del equipo evaluador y está basada en la definición de indicadores de impacto y en la situación sin proyecto respecto a la situación del mismo.

V.1.6. Medidas de mitigación, prevención, compensación y restauración

El establecimiento de medidas preventivas y de mitigación se hizo en base a los conocimientos ya adquiridos, tomando en cuenta el cumplimiento de las normas y lineamientos establecidos para los diferentes factores ambientales.

Independientemente del tipo de medida, se debe incluir un apartado en el que se presente un informe de las medidas que se aplicarán incluyendo al menos lo siguiente:

- ✓ Impacto al que se dirige o efecto que pretende prevenir, mitigar y/o compensar.
- ✓ Definición de la medida.
- ✓ Objetivo.
- ✓ Momento óptimo para la introducción de la medida.
- ✓ Forma de seguimiento.
- ✓ Eficacia y/o eficiencia.

Consulta pública

V.2. FORMATOS DE PRESENTACIÓN

- Un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional (MIA-P).
- Un ejemplar del Resumen Ejecutivo impreso de la MIA-P.
- Dos (2) memorias USB con la siguiente información:
  - MIA-P, Resumen Ejecutivo y sus anexos.
  - MIA-P en versión para consulta pública.

V.2.1. Anexos Impresos

V.2.1.1. Documentación legal

El **Anexo 1** se compone de los documentos legales que se indican a continuación.

a) Documentación legal que acredita la propiedad.

b) Documentación legal que acredita la personalidad.

V.2.1.2. Cuadro de construcción y plano de localización del Área del proyecto

En el **Anexo 2** se presenta el cuadro de construcción en coordenadas UTM de la superficie total del proyecto “Fervor”, así como su plano de localización.

Lo anterior con la finalidad de tener una mejor ubicación del área donde se pretende desarrollar el proyecto.

V.2.1.3. Comprobante de pago de derechos

En el **Anexo 3** se presenta el Comprobante de pago de derechos.

Consulta pública

V.2.1.4. oficio resolutivo No. F377593F-FF45-43D0-9CDE-BB58256DCC0A

En el **Anexo 4** se presenta el oficio F377593F-FF45-43D0-9CDE-BB58256DCC0A de fecha de factura 02 de abril de 2025 donde se autoriza el uso de suelo Comercial, para Alojamiento tipo Bungalows o cabañas, en zona Vivienda Campestre Rustica (H0) para la Parcela 403 Z19.

V.2.1.5. oficio resolutivo No. ORE.SEMARNAT-BCS.01144/2024

En el **Anexo 5** se presentan los oficios No. DPU-0208/2026 de fecha 18 de mayo de 2026 y SEPUIMM.OS.1212.2025 de fecha 19 de agosto de 2025, correspondientes a los dictámenes de uso de suelo para la Parcela 405 Z19 P 111 y la Parcela 403 Z19, respectivamente.

V.2.1.6. Carta de factibilidad -CFE

En el **Anexo 6** se presenta la carta de factibilidad otorgada por la Comisión Federal de Electricidad.

V.2.1.7. Dictamen de no afectación por escurrimientos pluviales y zona de riesgo y acuse de solicitud

En el **Anexo 7** se presenta el acuse de la solicitud de un Dictamen de no afectación por escurrimientos pluviales, junto con el oficio donde se emite el Dictamen de no afectación por escurrimientos pluviales y zona de riesgo y acuse de solicitud.

V.2.1.8. Álbum fotográfico

En el **Anexo 8** se presenta un Álbum fotográfico de las condiciones actuales del Área del proyecto (AP), así como algunas de las especies de flora silvestre que fueron identificadas.

V.2.1.9. Resumen Ejecutivo

En el **Anexo 9** se presenta un Resumen Ejecutivo del proyecto para consulta pública.

Consulta pública

V.2.2. Anexos Digitales

V.2.2.1. Localización del Área del proyecto

En el **Anexo A** se presenta el plano del proyecto con localización y cuadro de construcción en coordenadas UTM, en formato CSV, KMZ y Shape.

V.2.2.2. Dosificación de áreas del proyecto

En el **Anexo B** se muestra plano de ubicación de dosificación de áreas y cuadro de construcción en coordenadas UTM de cada concepto, en formato CSV, KMZ y Shape.

V.2.2.3. Obras temporales del proyecto

En el **Anexo C** se muestra las obras temporales con su cuadro de construcción en coordenadas UTM de cada obra en formato CSV, KMZ y Shape.

V.2.2.4. Delimitación de la Región Ecológica

En el **Anexo D** se muestra la delimitación de la Región Ecológica (RE) , con su cuadro de construcción en coordenadas UTM, en formato CSV, KMZ y Shape.

V.2.2.5. Sitios de muestreo de flora a nivel RE

En el **Anexo E** se muestra los 10 sitios de muestreo realizados en el Región Ecológica, con su cuadro de construcción en coordenadas UTM, en formato Excel y CSV .

V.2.2.6. Base de datos de flora silvestre en el RE

En el **Anexo F** se muestra la base de datos de flora silvestre recabada en los sitios de muestreo a nivel Región Ecológica (RE).

V.2.2.7. Sitios de muestreo de flora a nivel AP

En el **Anexo G** se muestra los 10 sitios de muestreo realizados en el Área del proyecto (AP), con su cuadro de construcción en coordenadas UTM, en formato Excel y CSV.

Consulta pública

V.2.2.8. Base de datos de flora silvestre en el RE

En el **Anexo H** se muestra la base de datos de flora silvestre recabada en los sitios de muestreo a nivel Área del Proyecto (AP).

V.2.2.9. Transectos de muestreo de fauna silvestre a nivel RE

En el **Anexo I** se muestra los transectos de muestreo realizados en la Región Ecológica, con su cuadro de construcción en coordenadas UTM en formato Excel y CSV.

V.2.2.10. Base de datos de fauna silvestre en el RE

En el **Anexo J** digital se muestra la base de datos de fauna silvestre registrada en la Región Ecológica (RE).

V.2.2.11. Transectos de muestreo fauna silvestre a nivel AP

En el **Anexo K** se muestra los transectos de muestreo realizados en el Área del Proyecto, con su cuadro de construcción en coordenadas UTM y CSV.

V.2.2.12. Base de datos de fauna silvestre en el AP

En el **Anexo L** digital se muestra la base de datos de fauna silvestre registrada en el Área del Proyecto (AP).

V.3. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Álvarez, S., Galina, P., González, A., & Ortega, A. (1988). Herpetofauna, En: La Sierra de La Laguna de Baja California Sur. Arriaga y Ortega (Eds). CIB de B.C.S. México. Publ. No. 1. 167-184 pp.

Álvarez-Castañeda, S.T., Salinas-Zavala, C.A. & Lachica, F. (1995). Análisis biogeográfico del noroeste de México con énfasis en la variación climática y mastozoológica. Acta Zoológica Mexicana 66. 59-86 pp.

Consulta pública

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.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (1917, última reforma vigente). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación, 5 de febrero de 1917.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (1988, última reforma vigente). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, 28 de enero de 1988.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2000, 3 de julio). Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación. Última reforma vigente: 16 de julio de 2025.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2003, 8 de octubre). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Diario Oficial de la Federación. Última reforma vigente: 19 de enero de 2026.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2012, 6 de junio). Ley General de Cambio Climático. Diario Oficial de la Federación. Última reforma vigente: 1 de abril de 2024.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2018, 5 de junio). Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación. Última reforma vigente: 1 de abril de 2024.

Consulta pública

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2024, 1 de abril). Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación.

Caviedes-Solis, L. W. (2009). Estudio herpetofaunístico del municipio de Pluma Hidalgo, Oaxaca, Méxco. Tesis, Fac. de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Caviedes-Solís, L. W. (2009). Estudio herpetofaunístico del municipio de Pluma Hidalgo, Oaxaca, México. 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.

Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). (2025). Visor Los Cabos del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

Centro Nacional de Prevención de Desastres [CENAPRED]. (2020). Mapa Nacional de Susceptibilidad por Inestabilidad de Laderas [Mapa]. Atlas Nacional de Riesgos. http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/inestabilidad-laderas.html

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

Consulta pública

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]. (2025). Áreas Naturales Protegidas.https://www.gob.mx/conanp/documentos/areas-naturales-protegidas-278226.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (1992-2020). México. Recuperado de: https://www.gob.mx/conabio

Comisión Nacional del Agua, Servicio Meteorológico Nacional [CONAGUA] y [SMN]. (2022). Informe de la temporada de ciclones tropicales en México / estadística histórica del Pacífico nororiental.

Corporación Suna Hisca. (1998). Geomorfología, Parque ecológico Distrital de Montaña Entrenubes, Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente. 63 pp.

Comisión Nacional del Agua [CONAGUA]. (2024). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Los Planes (0323), estado de Baja California Sur.

Consulta pública

Congreso del Estado de Baja California Sur. (1975, última reforma vigente). Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur. Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur, 15 de enero de 1975.

Coria, I. D. (2008). El estudio de impacto ambiental: características y metodologías. Invenio, 11(20). 125-135 pp.

Cotán-Pinto Arroyo, S. (2007). Metodologías aplicables para la identificación y valoración de impactos, Master Profesional en Ingeniería y Gestión Medioambiental (Sevilla). 22 pp.

Corporación Suna Hisca. (1998). Geomorfología, Parque ecológico Distrital de Montaña Entrenubes, Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente. 63 pp.

Cortés, T. (1991). Caracterización de la erosividad de la lluvia en México utilizando métodos multivariados. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. 168 pp.

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.

Consulta pública

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2014). Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. 69 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2014). Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2014). Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Los Residuos. 63 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2014). Reglamento de La Ley General de Vida Silvestre. 52 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2018). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 135 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2019). Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2025). Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030. 213 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). (2025). Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2025-2030, Derivado del Programa sectorial del Plan Nacional de Desarrollo 2024-2030.

Consulta pública

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.

Food and Agriculture Organization [FAO]. (2006). World reference base for soil resources. A framework for international classification, correlation and communication. Rome: FAO, 2006.

Food and Agriculture Organization [FAO]. (2009). Guía para la Descripción de Suelos. Roma, Italia. 111 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, México. Ethology, Ecology and Evolution. 27-33 pp.

Consulta pública

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.

García, E. (2004). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. https://publicaciones.geografia.unam.mx/index.php/ig/catalog/view/83/82/251

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.

Gobierno de México. (2025). Plan Nacional de Desarrollo 2025–2030. DOF, 15 de abril de 2025.

H. Ayuntamiento de La Paz. (2024). Plan Municipal de Desarrollo 2024–2027. Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN), La Paz, Baja California Sur, México.

H. Ayuntamiento de La Paz & Instituto Municipal de Planeación [IMPLAN]. (2024). Programa Parcial de Desarrollo Urbano Los Planes – Ensenada de Muertos – El Sargento, municipio de La Paz, Baja California Sur. Ayuntamiento de La Paz, Baja California Sur, México.

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.

International Union for Conservation of Nature [IUCN]. (2026). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2025-2. https://www.iucnredlist.org

Consulta pública

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua [IMTA]. (2019). Informe Anual 2019. 93 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI]. (1995). Climas (serie de cartas climáticas), escala 1:1 000 000 [Mapa]. INEGI.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI]. (1995). Síntesis Geográfica del Estado de Baja California Sur. México. 52 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI]. (2000). Diccionario de datos fisiográficos, escala 1:1 000 000 (vectorial). INEGI.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI]. (2001). Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional serie I. Provincias fisiográficas (Escala 1:1 000 000).

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI]. (2001). Diccionario de datos edafológicos, Escala 1:250 000: Conjuntos de datos de la Base de Datos Geográficos (BDG).

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI]. (2005). Guía para la Interpretación de Cartografía: Geología. 21 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI]. (2006). Red Hidrográfica Digital de México, Escala 1:250 000, Edición 1.0.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI]. (2007). Conjunto de datos vectorial edafológico, escala 1:250 000. Serie II (Continuo Nacional) [Conjunto de datos].

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI]. (2008). Regiones faunísticas y ecosistemas principales [Mapa]. INEGI.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI]. (2011). Carta geológica Escala 1:250,000 [Mapa].

Consulta pública

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI]. (2015). Guía para la interpretación de cartografía. Edafología. Escala 1:250 000. Serie III.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2021). Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación, escala 1:250 000, Serie VII. INEGI.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI]. (2021). Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación, Escala 1:250 000: serie VII. Aguascalientes, México. 268p.

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 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.

Consulta pública

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.

Salinas-Zavala C.A, Morales-Zárate M.V., Flores-González, F., Trasviña-Medina, P.E. y Trelles-Ríos, N.A. (2025). Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de Baja California Sur. Informe final en cinco Tomos: Resumen Ejecutivo, I Caracterización; II Diagnóstico; III Pronóstico y IV Propuesta. Elaborado para el Gobierno del Estado de Baja California Sur y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR). 1815 p. La Paz, Baja California Sur México.

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 Desarrollo Urbano y Ecología [SEDUE]. (1988). Manual de ordenamiento ecológico del territorio. Subsecretaría de Ecología, Dirección de Normatividad y Regulación Ecológica, México, D. F.

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). (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.

Servicio Meteorológico Nacional [SMN]. (2020). Normales climatológicas 1991–2020 de la estación 3167 (El Sargento), La Paz, Baja California Sur. Comisión Nacional del Agua.

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.

Wiggins, I. L. (1980). Flora of Baja California. Stanford University Press.

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. Plano de localización y cuadro de construcción con coordenadas UTM de la superficie total del proyecto.

Anexo 3. Comprobante de pago de derechos.

Anexo 4. Autorizaciones de uso de suelo.

Anexo 5. Dictamen de uso de suelo.

Anexo 6. Carta de Factibilidad de CFE.

Anexo 7. Dictamen de No escurrimiento y acuse de solicitud.

Anexo 8. Álbum fotográfico.

Anexo 9. Resumen Ejecutivo.

Consulta pública

Consulta pública

Anexo 1. Documentación legal.

Anexo 1.1. Documentación legal que acredita propiedad.

Consulta pública

Anexo 1.2. Documentación legal que acredita personalidad.

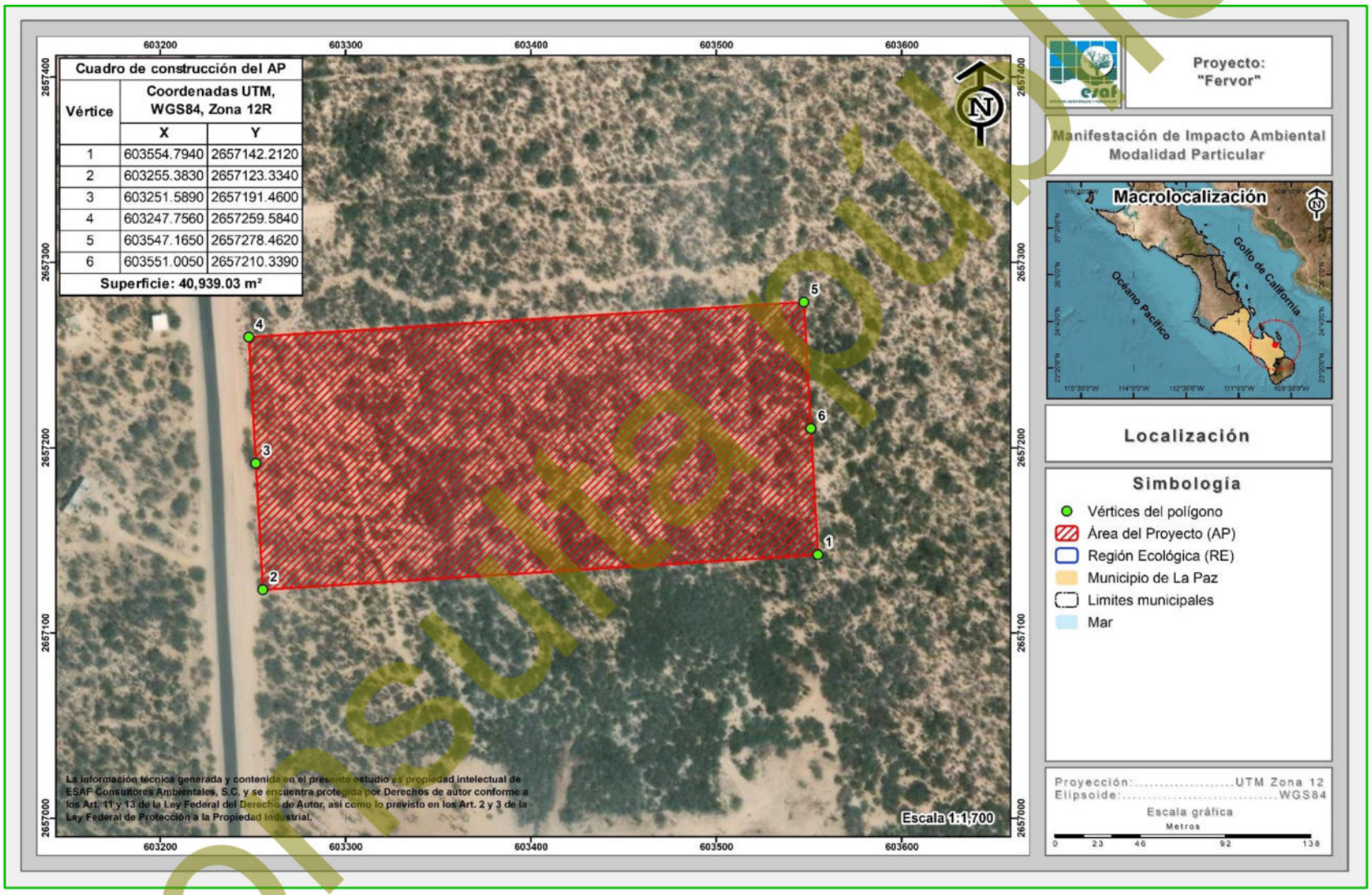
Consulta pública

Anexo 2. Plano de localización y cuadro de construcción con coordenadas UTM de la superficie total del proyecto.

Consulta pública

Cuadro de construcción del Área del Proyecto (AP)		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	603554.7940	2657142.2120
2	603255.3830	2657123.3340
3	603251.5890	2657191.4600
4	603247.7560	2657259.5840
5	603547.1650	2657278.4620
6	603551.0050	2657210.3390
Superficie: 40,939.03 m²		

Consulta Pública



Consulta Pública

Anexo 3. Pago de derechos.

Consulta pública

Consulta pública

Anexo 4. Autorizaciones de uso de suelo.

Anexo 5. Dictamen de uso de suelo.

Consulta pública

Anexo 6. Carta de Factibilidad de CFE.

Consulta pública

Anexo 7. Dictamen de No escurrimiento y Acuse de solicitud.

Consulta pública

Anexo 8. Álbum fotográfico.

Consulta pública

Consulta pública

Anexo 9. Resumen Ejecutivo