Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Particular



Proyecto:

Casa Habitación Parcela 13

Promovente:

[redacted]

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

Consulta Pública

ÍNDICE

ÍNDICE i
ÍNDICE DE TABLAS i
ÍNDICE DE FIGURAS i
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 1
I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO 1
I.1.1. Nombre del proyecto 1
I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto 1
I.1.2.1. Sector 1
I.1.2.2. Subsector 1
I.1.2.3. Tipo de proyecto 1
I.1.2. Ubicación del proyecto 1
I.1.3. Superficies del proyecto 5
I.1.3.1. Superficie total del predio 5
I.1.3.2. Superficie total del proyecto 7
I.1.4. Tiempo de vida útil del proyecto 9
I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE 9
I.2.1. Nombre o razón social 9
I.2.2. Nombre del representante legal 9
I.2.3. CURP del representante legal 9
I.2.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones 9
I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DELESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 10
I.3.1. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio 10
I.3.2. RFC del responsable técnico de la elaboración del estudio 10
I.3.3. CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio 10
I.3.4. Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio 10
I.3.5. Dirección del responsable técnico de la elaboración del estudio 10

ÍNDICE DE TABLAS

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

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I-1. Ubicación del sitio donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P. 3

Consulta pública

Figura I-2. Ubicación geográfica del predio donde se pretende desarrollar el presente proyecto. 4
Figura I-3. Ubicación geográfica de la superficie total del predio. 6
Figura I-4. Ubicación de la poligonal donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P. 8

Consulta pública

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1. Nombre del proyecto

Casa Habitación Parcela 13

I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto

I.1.2.1. Sector

El proyecto en cuestión pertenece al sector Turístico.

I.1.2.2. Subsector

Alojamiento

I.1.2.3. Tipo de proyecto

El proyecto consiste en la construcción de un proyecto de una Casa habitación, la cual de acuerdo con las obras y actividades que contempla y su ubicación, se trata de un **Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Casa habitación y sus áreas complementarias)**, a desarrollarse en una superficie de **10,000.00 m^2 (1.000 ha)**, ubicado en la localidad de San Juanico, geopolíticamente perteneciente al municipio de Comondú, estado de Baja California Sur.

I.1.2. Ubicación del proyecto

La superficie que se pretende utilizar para el desarrollo del proyecto denominado “Casa Habitación Parcela 13” se ubica a 3.50 km al suroeste de la localidad de San Juanico, geopolíticamente perteneciente del municipio de Comondú, Baja California Sur (Figura I-1).

Consulta pública

La población más cercana, como se mencionó anteriormente corresponde al poblado identificado como San Juanico, siendo la mejor forma de llegar al Área del Proyecto (AP) la siguiente:

Partiendo del centro de la localidad de San Juanico, se toma un camino de terracería hacia la costa y se avanza aproximadamente 1.11 km aproximados. Después, se gira a la derecha y se continúa por 2.04 km. Siguiendo este mismo camino, ya cercano a la costa, se avanza otros 2.19 km, hasta llegar a la superficie del predio del proyecto.

Consulta pública

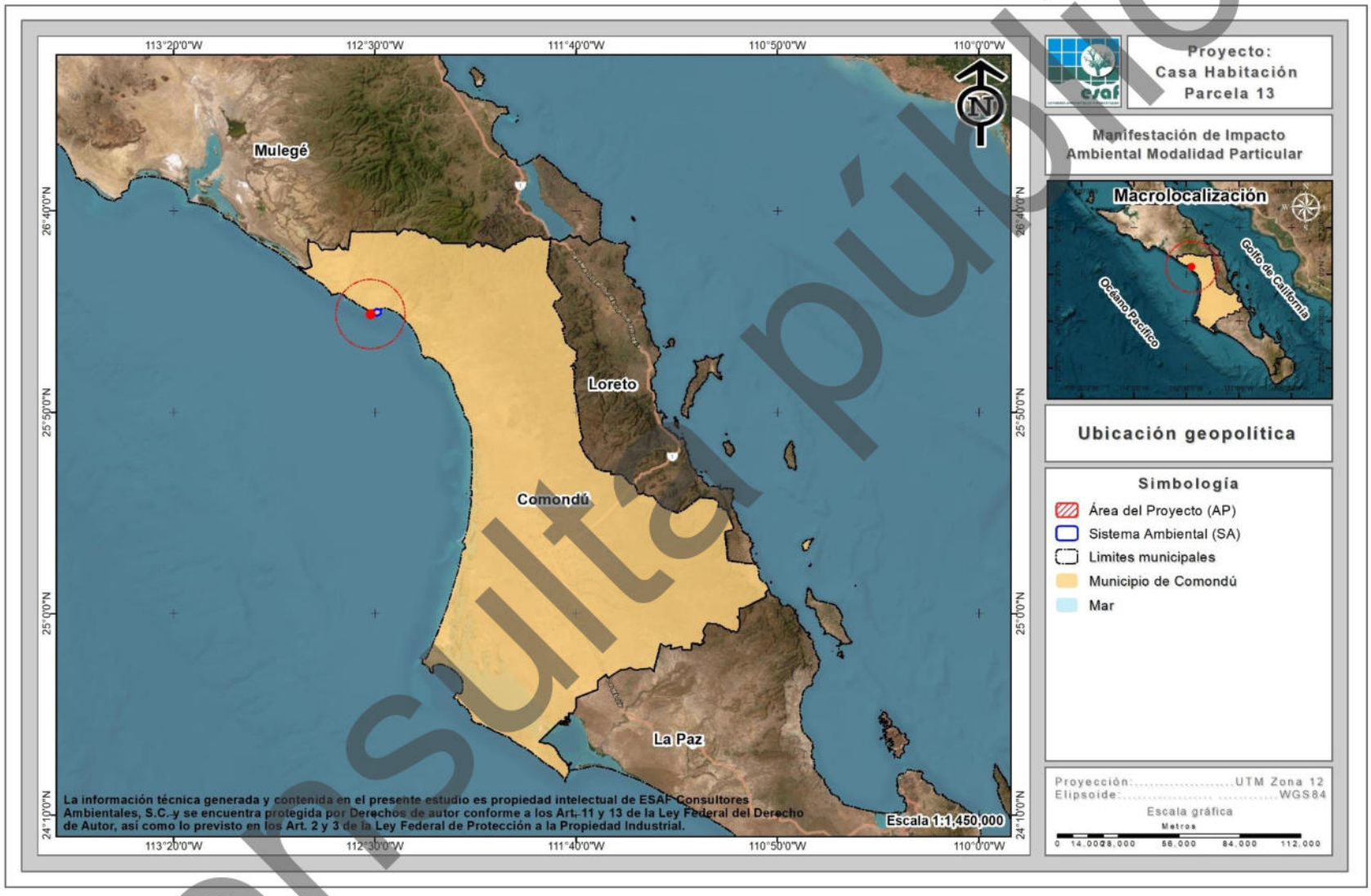


Figura I-1. Ubicación del sitio donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

Consulta pública

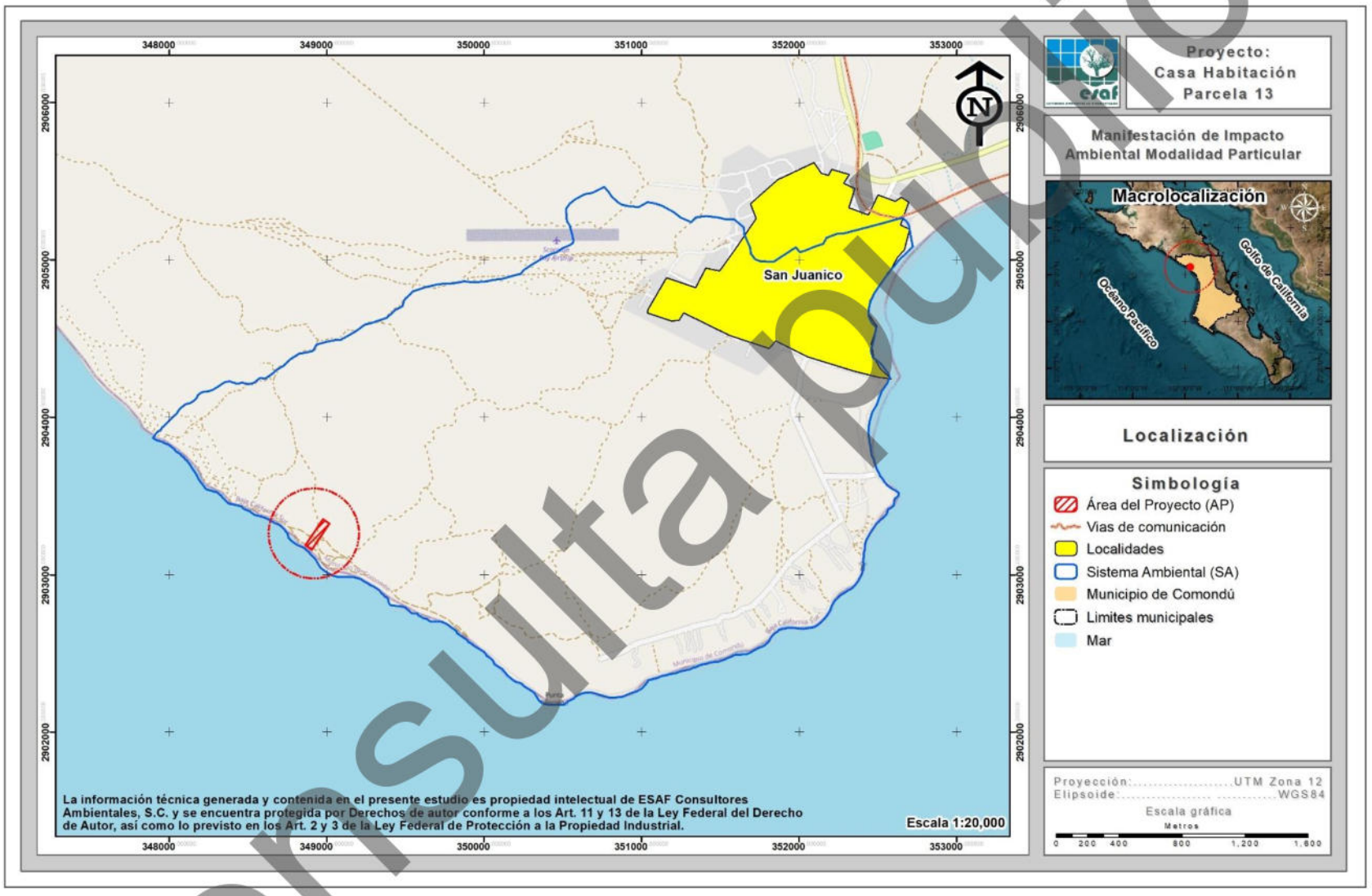


Figura I-2. Ubicación geográfica del predio donde se pretende desarrollar el presente proyecto.

Consulta pública

I.1.3. Superficies del proyecto

I.1.3.1. Superficie total del predio

El presente proyecto se pretende desarrollar sobre una superficie que de acuerdo a la documentación legal que se integra en el **Anexo impreso 1**, es identificada como **Parcela 13 Z1P1/1, Ejido Cadeje, Clave Catastral 002-018-021-013**, que cuenta con una superficie total de **10,000.00 m^2 (1.000 ha)**, todo ello ubicado geopolíticamente perteneciente en el municipio de Comondú, estado de Baja California Sur.

En la siguiente tabla se muestra el cuadro de construcción en coordenadas UTM del polígono total del predio, mientras que en la Figura I-3 se presenta su ubicación gráfica.

Tabla I-1. Cuadro de construcción de la superficie del predio.

Cuadro de construcción del predio con C.C. 002-018-021-0013		
Vértice	**Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R**	
	X	**Y**
1	348974.4720	2903353.1490
2	349015.8681	2903325.1069
3	348903.6997	2903159.5224
4	348862.3035	2903187.5645
Superficie: 10,000.00 m²		

Consulta pública

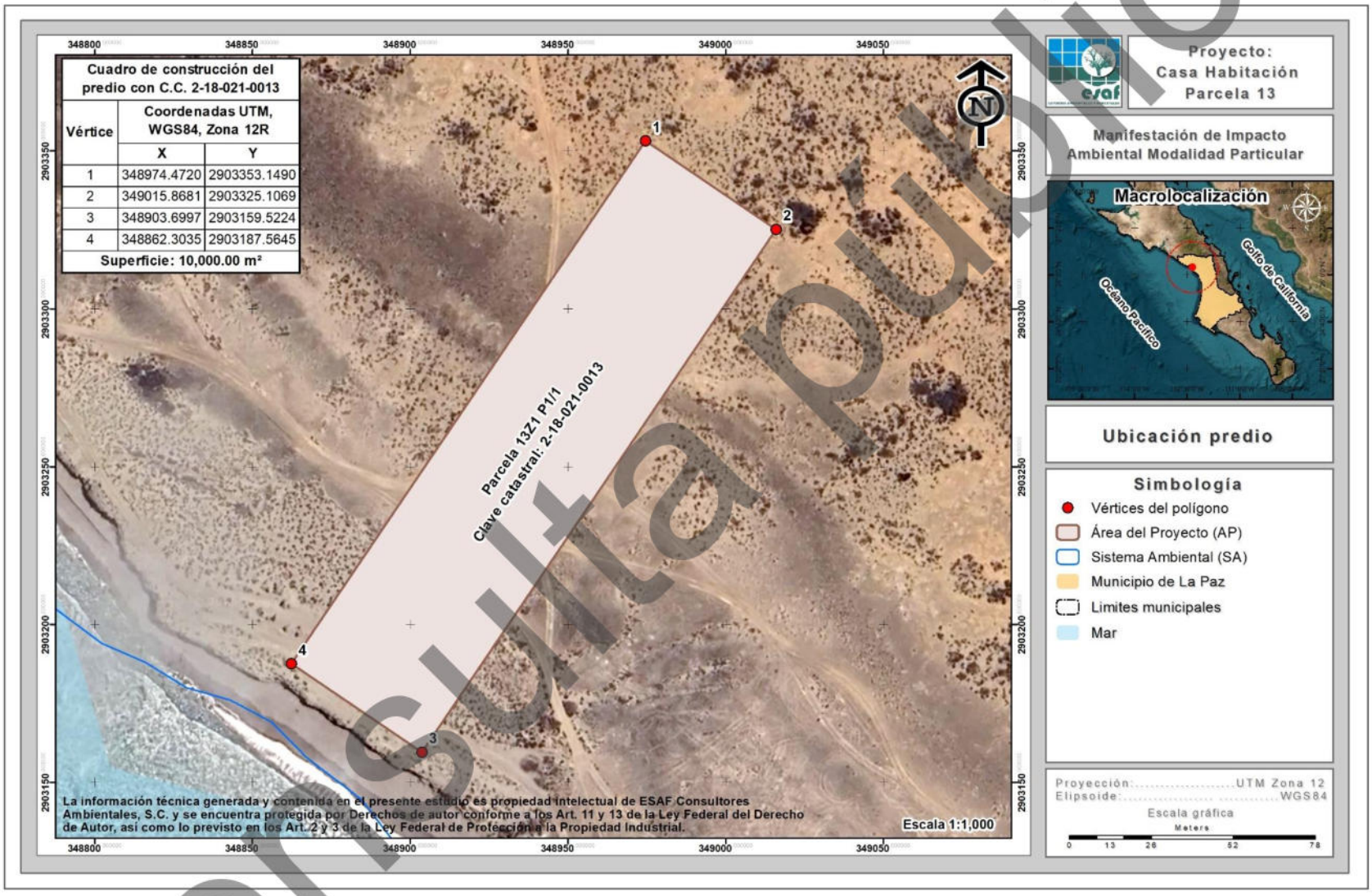


Figura I-3. Ubicación geográfica de la superficie total del predio.

Consulta pública

I.1.3.2. Superficie total del proyecto

Se pretende la Preparación del sitio, Construcción, y de la Operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Casa habitación y sus áreas complementarias), el cual se pretende desarrollar en una superficie total de **10,000.00 m² (1.000 ha)**, ubicado a 3.50 km al suroeste de la localidad de San Juanico, geopolíticamente perteneciente del municipio de Comondú, Baja California Sur.

En la siguiente tabla se presenta el cuadro de construcción en coordenadas UTM del polígono total del proyecto y en la Figura I-4 se muestra su ubicación geográfica, misma información que se presenta en el Anexo digital A del presente documento.

Tabla I-2. Cuadro de construcción del AP.

Cuadro de construcción del Área del Proyecto (AP)		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	348974.4720	2903353.1490
2	349015.8681	2903325.1069
3	348903.6997	2903159.5224
4	348862.3035	2903187.5645
Superficie: 10,000.00 m²		

Consulta Pública

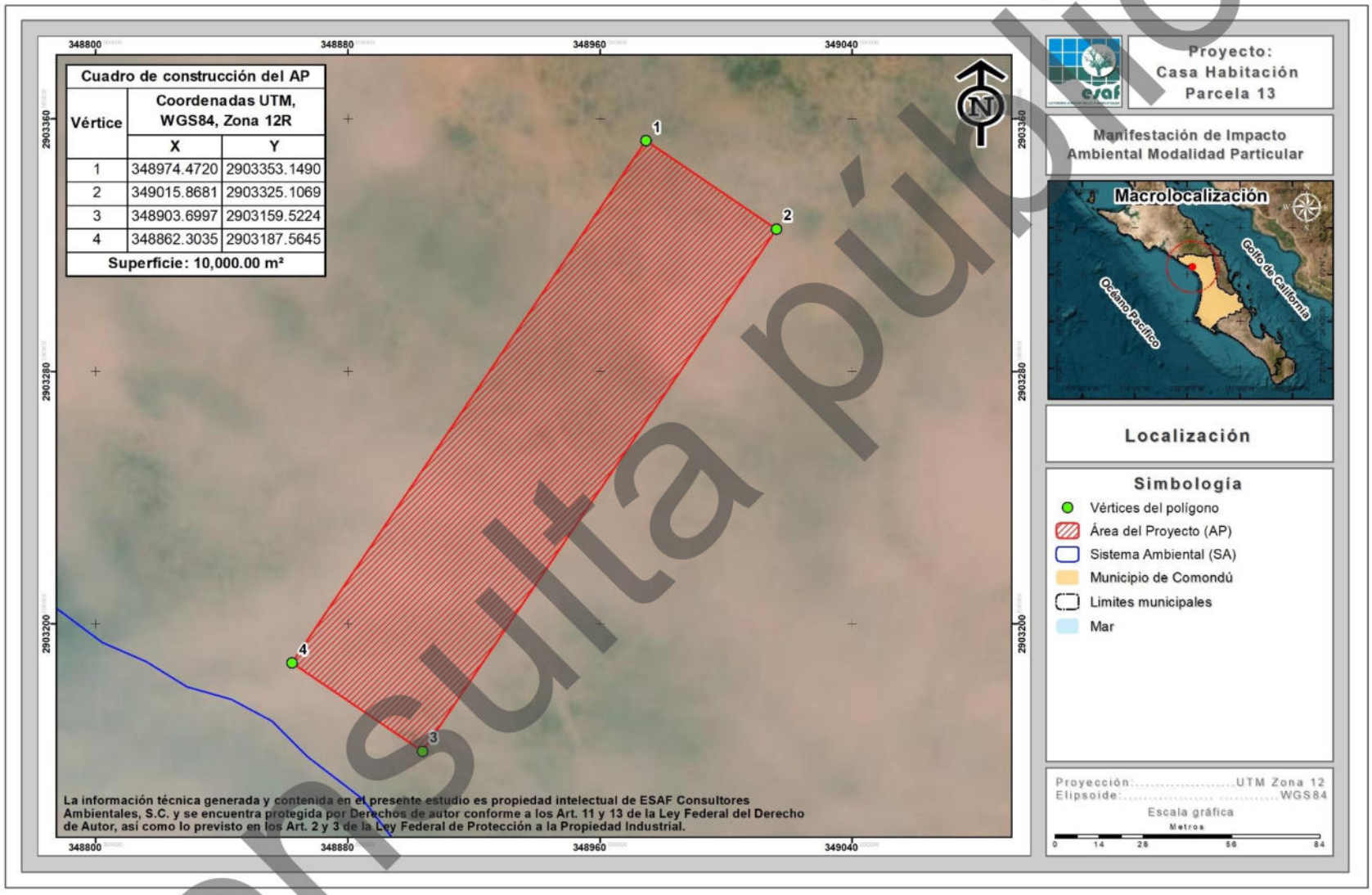


Figura I-4. Ubicación de la poligonal donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

Consulta pública

I.1.4. Tiempo de vida útil del proyecto

Por las características propias del proyecto se puede considerar como permanente, debido a que su propósito es la creación de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Casa habitación y sus áreas complementarias), no obstante, para fines prácticos se solicita una vigencia de 5 años para llevar a cabo las actividades de Preparación del sitio y Construcción, y de 45 años para las actividades de Operación y mantenimiento, obteniendo de esta forma una **vigencia total de 50 años** para el desarrollo del proyecto.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1. Nombre o razón social

[redacted]

I.2.2. Nombre del representante legal

[redacted]

I.2.3. CURP del representante legal

[redacted]

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

[redacted].

Consulta pública

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

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

[redacted]

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

[redacted]

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

[redacted]

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

Cédula profesional: [redacted]

[redacted]

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

[redacted]

Consulta pública

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

Como citar:

ESAF S.C. (2025). Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular. "Casa Habitación Parcela 13". Fecha de consulta y Dirección URL.

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE ..... **i**
ÍNDICE DE TABLAS ..... **ii**
ÍNDICE DE FIGURAS ..... **iii**
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO **1**
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO **1**
II.1.1. Naturaleza del proyecto 1
II.1.1.1. Tipificación dentro de la legislación vigente 1
II.1.1.1.1. En relación a la LGEEPA y su reglamento vigente en materia de evaluación del impacto ambiental 1
II.1.2. Justificación 4
II.1.3. Objetivos 6
II.1.4. Selección del sitio 6
II.1.5. Ubicación del proyecto 7
II.1.5.1. Superficie total del predio 9
II.1.5.2. Superficie total del proyecto 11
II.1.6. Vías de acceso al área 13
II.1.7. Inversión requerida 13
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO **13**
II.2.1. Dimensiones del proyecto 13
II.2.2. Características cuantitativas del proyecto 21
II.2.3. Tipo de vegetación requerida para el desarrollo del proyecto 23
II.2.4. Descripción de obras y actividades principales del proyecto 23
II.2.4.1. Etapa de Preparación del sitio 23
II.2.4.2. Etapa de Construcción 27
II.2.4.3. Etapa de Operación y mantenimiento 29
II.2.5. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 29
II.2.6. Programa general de trabajo 33
II.2.7. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 36
II.2.8. Urbanización del área 36
II.2.8.1. Vías de comunicación 36
II.2.8.2. Servicios 36
II.2.8.2.1. Agua potable 37
II.2.8.2.2. Energía eléctrica 38
II.2.8.2.3. Servicio de drenaje 41
II.2.8.2.4. Recolección y disposición final de los residuos 42
II.2.9. Abandono del sitio 45
II.2.10. Requerimientos de personal e insumos 45

Consulta pública

II.2.10.1. Personal....45
II.2.10.2. Insumos....45
II.2.10.3. Sustancias....46
II.2.10.4. Explosivos....52
II.2.10.5. Energía y combustibles....52
II.2.10.6. Maquinaria y equipo....52
II.2.11. Generación y manejo de residuos líquidos y emisiones a la atmósfera....53
II.2.11.1. Generación, manejo y disposición de aguas residuales....53
II.2.11.2. Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera....53
II.2.11.3. Contaminación por vibraciones y ruido....53
II.2.12. Residuos....54
II.2.12.1. Generación y manejo de residuos sólidos no peligrosos....54
II.2.12.2. Generación y manejo de residuos sólidos peligrosos....55
II.2.12.3. Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos....56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II-1. Cuadro de construcción de la superficie total del predio.... 9
Tabla II-2. Cuadro de construcción del AP.... 11
Tabla II-3. Dosificación de áreas propuestas para el desarrollo del presente proyecto.... 14
Tabla II-4. Elementos que comprenden el concepto de Casita en el proyecto.... 17
Tabla II-5. Elementos que comprenden el concepto de Casa principal en el proyecto.... 17
Tabla II-6. Características cuantitativas de los conceptos correspondientes al proyecto en cuestión.... 22
Tabla II-7. Tipo de vegetación identificada dentro de la superficie del proyecto.... 23
Tabla II-8. Cuadro de construcción con coordenadas UTM de las obras provisionales contempladas para el proyecto.... 30
Tabla II-9. Calendarización de actividades para la construcción y operación del proyecto en su totalidad.... 34
Tabla II-10. Consumo de agua potable para el concepto “Casa principal”.... 37
Tabla II-11. Consumo de agua potable para el concepto “Casita”.... 38
Tabla II-12. Estimación del consumo de agua requerido para la operación del proyecto en su capacidad máxima.... 38
Tabla II-13. Estimación de energía eléctrica requerida con la operación del proyecto en su 100.00% de capacidad.... 40
Tabla II-14. Características de los paneles solares contemplados en el proyecto.... 40

Consulta Pública

Tabla II-15. Estimación de las aguas residuales generadas en el proyecto y su capacidad de tratamiento..... 42
Tabla II-16. Insumos y materiales requeridos para la construcción del proyecto. 43
Tabla II-17. Sustancias utilizadas usualmente en construcciones..... 46
Tabla II-18. Emisiones a la atmósfera por los equipos a utilizar durante la construcción y operación del proyecto..... 54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura II-1. Localización de la poligonal del predio donde se pretenden desarrollar las actividades propuestas en la presente MIA-P..... 8
Figura II-2. Ubicación geográfica de la superficie total del predio. 10
Figura II-3. Localización de la poligonal donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P..... 12
Figura II-4. Dosificación de áreas del proyecto “Casa Habitación Parcela 13”..... 15
Figura II-5. Esquema general del diseño y dimensión de la PTAR Mighty mac 750..... 20
Figura II-6. Ubicación de las obras provisionales del proyecto “Casa Habitación Parcela 13”. 31
Figura II-7. Ejemplo de Planta generadora de energía de renta en el mercado (Fotografía obtenida de Ingeniería & Contratos S.A.S, 2025)..... 39

Consulta pública

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto denominado **"Casa Habitación Parcela 13"**, consiste en la Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento de un **Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Casa habitación y sus áreas complementarias)**, que contempla elementalmente las siguientes áreas: Área de uso común, Área de recreación, Camino de acceso, Casita, Casa principal, Cerca, Garage y PTAR; todos a desarrollarse sobre una superficie total de **10,000.00 m^2 (1.000 ha)**, ubicado a 3.50 km al suroeste de la localidad de San Juanico, geopolíticamente perteneciente del municipio de Comondú, Baja California Sur.

El proyecto en cuestión de acuerdo con las obras y actividades que contempla se encuentra enmarcado dentro del sector Turístico y es perteneciente al subsector Alojamiento particular, a desarrollarse en un ecosistema costero.

II.1.1.1. Tipificación dentro de la legislación vigente

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

El proyecto se inserta en las Fracciones I y VII del Artículo 28, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; mismas que se mencionan a continuación.

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

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

Consulta pública

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

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

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

Inciso Q).- Desarrollos inmobiliarios que afecten 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 señalan los Artículos 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 en la construcción de Casa habitación y sus áreas complementarias, a desarrollarse en una superficie total de 10,000.00 m^2 (1.000 ha), por lo tanto, conforme a lo anterior, 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 de llevar a cabo las etapas Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento del proyecto denominado “Casa Habitación Parcela 13”.

II.1.2. Justificación

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

Para la ejecución del presente proyecto se contemplan las etapas de Preparación del sitio, Construcción y Operación y mantenimiento, a desarrollarse en una superficie total de 10,000.00 m^2 (1.000 ha), donde, se desarrollan 4,556.19 m^2 (0.456 ha) de vegetación forestal correspondiente a Matorral sarcocrasicaule de neblina, 2,676.55 m^2 (0.268 ha) de superficie no forestal del tipo Sin vegetación aparente, 2,088.48 m^2 (0.209 ha) de Dunas y la superficie restante (678.79 m^2) de caminos que cruzan por el AP.

De manera general se presenta un grado de fragmentación de bajo a medio, sin embargo, conforme a la dosificación propuesta para el proyecto, las superficies afectadas serán la Casa principal, Camino de acceso, Casita, Garage y PTAR, siendo que, de manera general, los elementos afectados (suelo, vegetación, fauna y calidad escénica) serán de bajo impacto.

Consulta pública

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

Durante el desarrollo de las actividades propuestas, con el fin de mitigar la afectación generada por la ejecución del proyecto, se contempla llevar a cabo un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, incluyendo aquellas especies que por sus características biológicas y de representatividad sean susceptibles de reubicar.

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) correspondiente a las especies de *Callisaurus draconoides* (Cachora arenera) y *Uta stansburiana* (Lagartija norteña de mancha lateral) y; por lo que, previo a la ejecución de actividades, se implementará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de la fauna silvestre de las especies de fauna silvestre que se encuentre dentro de la superficie del proyecto, con la finalidad de que la fauna sea desplazada a sitios con mayor estado de conservación y que permita su sobrevivencia y adaptabilidad, afectando en lo mínimo su condición.

Para la correcta ejecución de las actividades propuestas en la MIA-P, se utilizará la vialidad identificada localmente como Boulevard Dionisia Villarino, así como los caminos de terracería existentes.

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 Paneles solares; el abastecimiento de agua potable será obtenido a través de proveedores autorizados; para el servicio de drenaje se contará con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) para realizar el tratamiento de las aguas

Consulta pública

residuales que se generen por el establecimiento del proyecto, y finalmente el manejo de residuos sólidos será a través de la contratación de empresas particulares que se encuentren debidamente autorizadas.

II.1.3. Objetivos

Dentro de los objetivos principales del proyecto se encuentran los siguientes:

1. Obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental para la Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento del proyecto denominado “Casa Habitación Parcela 13”, 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. Generar fuentes de empleo para la población aledaña.

4. Contribuir en la ampliación de infraestructura carretera existente en la zona.

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

II.1.4. Selección del sitio

Los criterios para la selección del sitio fueron:

- Su cercanía y accesibilidad del proyecto, ya que, se encuentra al suroeste de la localidad de San Juanico.

- 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 potable será por medio de proveedores

Consulta pública

autorizados; el servicio de drenaje será a través de Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR); el abastecimiento de energía eléctrica al proyecto será a través de Paneles solares; 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.

II.1.5. Ubicación del proyecto

La superficie que se pretende utilizar para el desarrollo de las actividades propuestas en la presente MIA-P, que forman parte del proyecto denominado "Casa Habitación Parcela 13", se ubica a 3.50 km al suroeste de la localidad de San Juanico, geopolíticamente perteneciente al municipio de Comondú, Baja California Sur.

La población más cercana es la localidad de San Juanico, como ya se mencionó en el párrafo anterior, la mejor forma de llegar al Área del Proyecto (AP) la siguiente:

Partiendo del centro de la localidad de San Juanico, se toma un camino de terracería hacia la costa y se avanza aproximadamente 1.11 km aproximados. Después, se gira a la derecha y se continúa por 2.04 km. Siguiendo este mismo camino, ya cercano a la costa, se avanza otros 2.19 km, hasta llegar a la superficie del predio del proyecto (Figura II-1).

Consulta pública

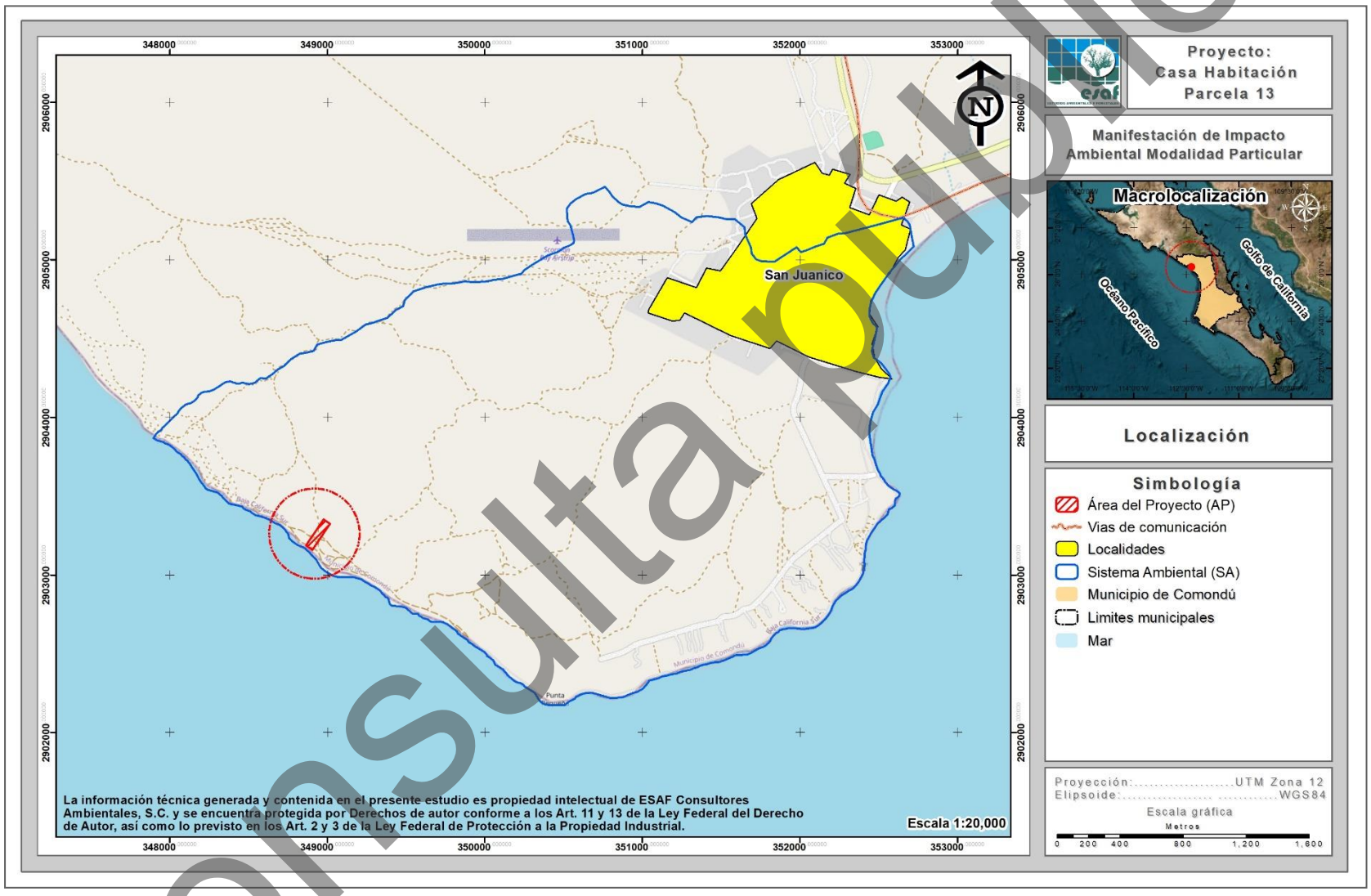


Figura II-1. Localización de la poligonal del predio donde se pretenden desarrollar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

Consulta pública

II.1.5.1. Superficie total del predio

El presente proyecto se pretende desarrollar sobre una superficie que de acuerdo a la documentación legal que se integra en el **Anexo impreso 1**, es identificada como **Parcela 13 Z1P1/1, Ejido Cadeje, Clave Catastral 002-018-021-013**, que cuenta con una superficie total de **10,000.00 m^2 (1.000 ha)**, todo ello ubicado geopolíticamente perteneciente en el municipio de Comondú, estado de Baja California Sur.

En la siguiente tabla se muestra el cuadro de construcción en coordenadas UTM del polígono total del predio, mientras que en la Figura II-2 se presenta su ubicación gráfica.

Tabla II-1. Cuadro de construcción de la superficie total del predio.

Cuadro de construcción del predio con C.C. 2-18-021-0013		
Vértice	**Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R**	
	X	**Y**
1	348974.4720	2903353.1490
2	349015.8681	2903325.1069
3	348903.6997	2903159.5224
4	348862.3035	2903187.5645
Superficie: 10,000.00 m²		

Consulta pública

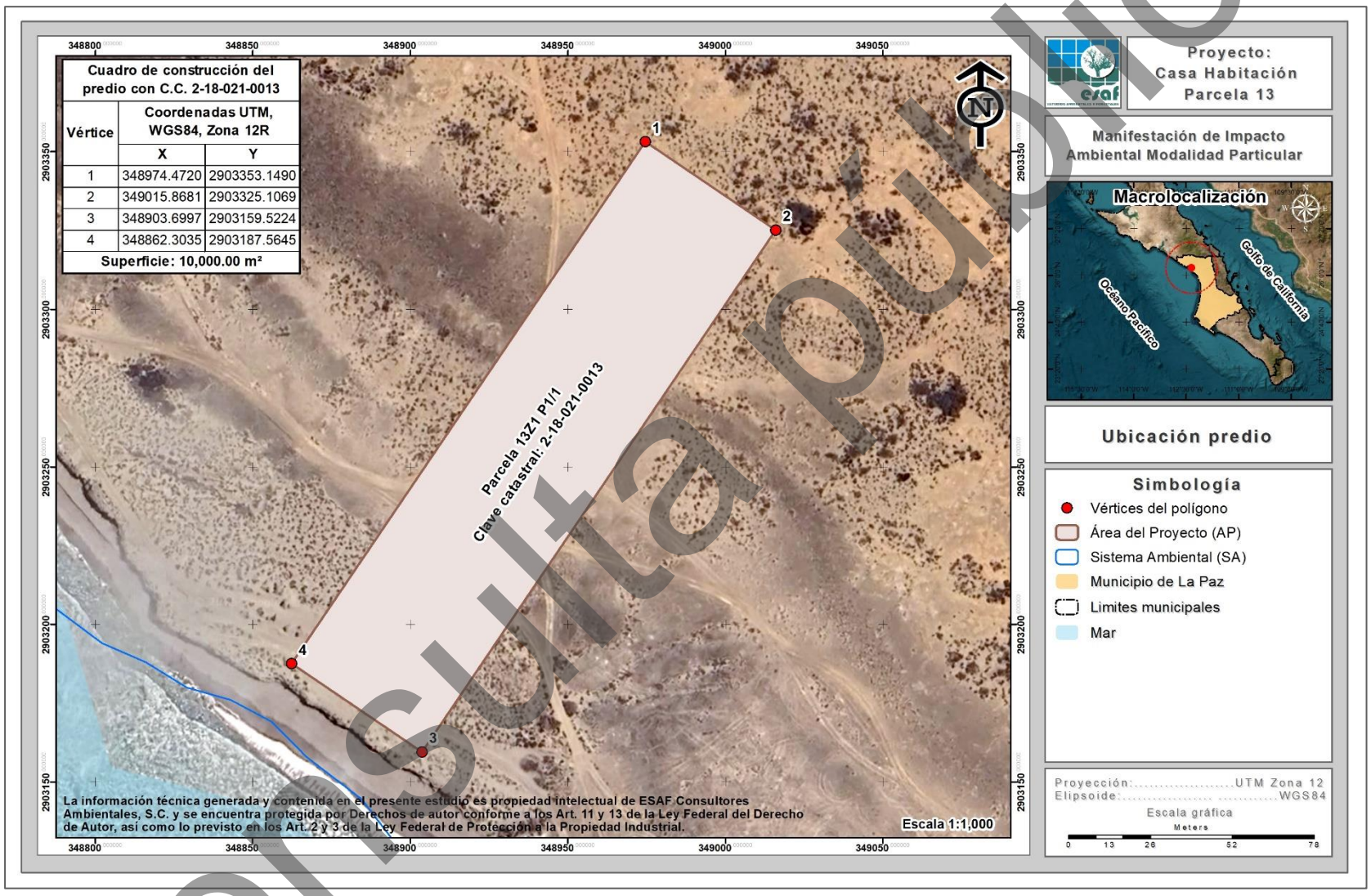


Figura II-2. Ubicación geográfica de la superficie total del predio.

Consulta pública

II.1.5.2. Superficie total del proyecto

Se pretende la Preparación del sitio, Construcción, y de la Operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Casa habitación y sus áreas complementarias), el cual se pretende desarrollar en una superficie total de **10,000.00 m² (1.000 ha)**, ubicado a 3.50 km al suroeste de la localidad de San Juanico, geopolíticamente perteneciente del municipio de Comondú, Baja California Sur.

En la siguiente tabla se presenta el cuadro de construcción en coordenadas UTM del poligonal total del proyecto y en la Figura II-3 se muestra su ubicación geográfica, misma información que se integra en el **Anexo** digital **A** del presente documento.

Tabla II-2. Cuadro de construcción del AP.

Cuadro de construcción del Área del Proyecto (AP)		
Vértice	**Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R**	
	X	**Y**
1	348974.4720	2903353.1490
2	349015.8681	2903325.1069
3	348903.6997	2903159.5224
4	348862.3035	2903187.5645
Superficie: 10,000.00 m²		

Consulta pública

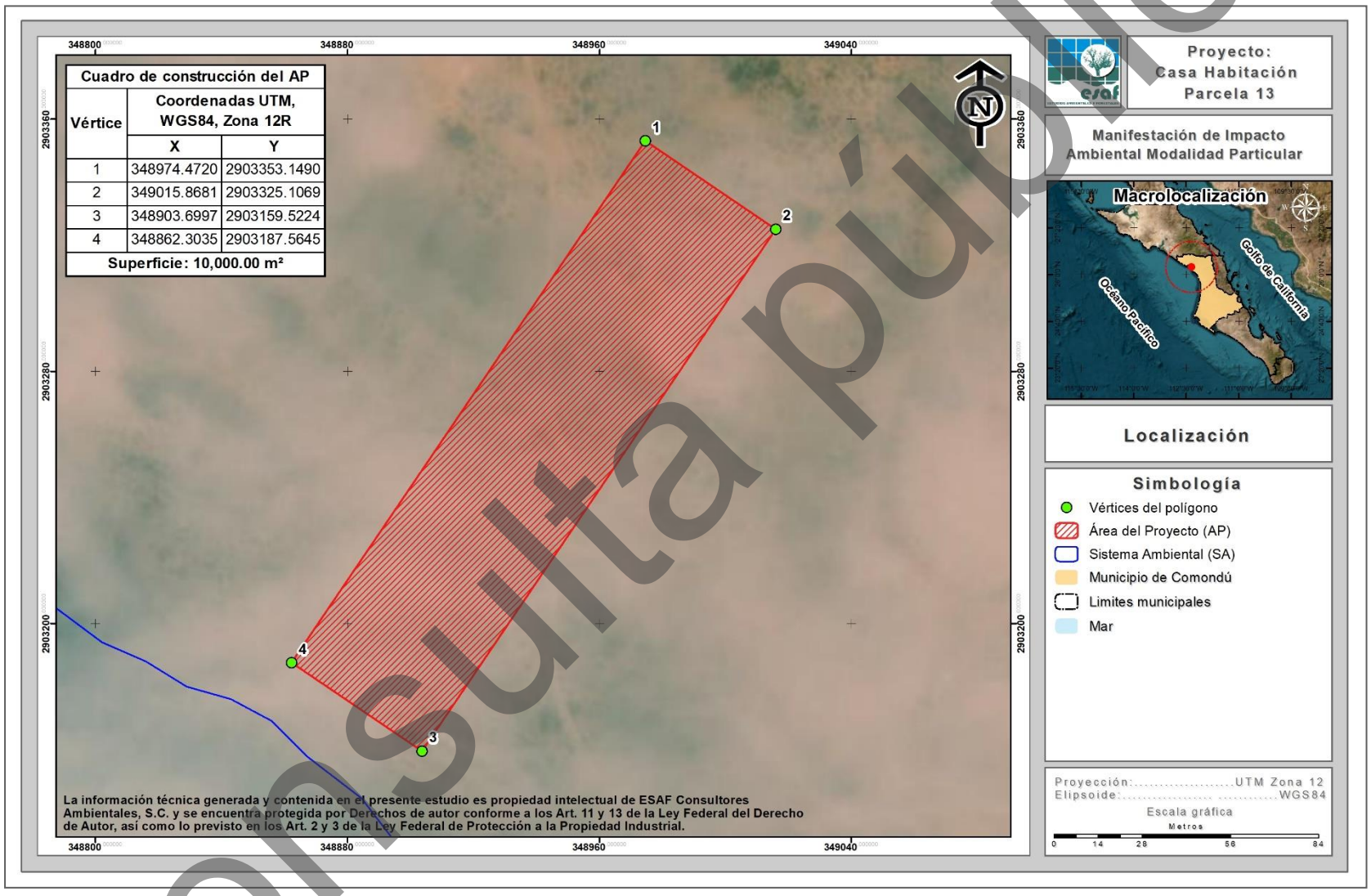


Figura II-3. Localización de la poligonal donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

Consulta pública

II.1.6. Vías de acceso al área

Las actividades propuestas en la presente MIA-P se pretenden ubicar a 3.50 km al suroeste de la localidad de San Juanico. La forma de llegada es la siguiente:

Partiendo del centro de la localidad de San Juanico, se toma un camino de terracería hacia la costa y se avanza aproximadamente 1.11 km aproximados. Después, se gira a la derecha y se continúa por 2.04 km. Siguiendo este mismo camino, ya cercano a la costa, se avanza otros 2.19 km, hasta llegar a la superficie del predio del proyecto.

II.1.7. Inversión requerida

Este proyecto consiste en la construcción de un Casa habitación y sus áreas complementarias. Se estima una inversión inicial para la **Preparación del sitio de $3'000,000.00 pesos** aproximadamente (incluyendo la compra del terreno). Para esta fase se requiere de personal que realice un levantamiento topográfico, así como personal que se encargue de la preparación del sitio. En la etapa de Construcción se estima un **costo aproximado de 1'000,000.00 pesos para la construcción total** del proyecto.

Finalmente, se estimó un total de **200,000.00 pesos para la aplicación de las medidas** de mitigación que se consideran en el presente estudio. En resumen, tenemos que, para la construcción de la totalidad del proyecto, así como de la aplicación de las medidas de mitigación se estima una inversión aproximada **será de $4,200,000.00 pesos**.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. Dimensiones del proyecto

El proyecto titulado **"Casa Habitación Parcela 13"**, mismo que da pie a la elaboración de la presente MIA-P, se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Casa habitación y sus áreas complementarias), a desarrollarse en una superficie de **10,000.00 m^2 (1.000 ha),** sobre Parcela 13 Z1P1/1, Ejido Cadeje,

Consulta pública

Clave Catastral 002-018-021-013, ubicado en el municipio de Comondú, Baja California Sur.

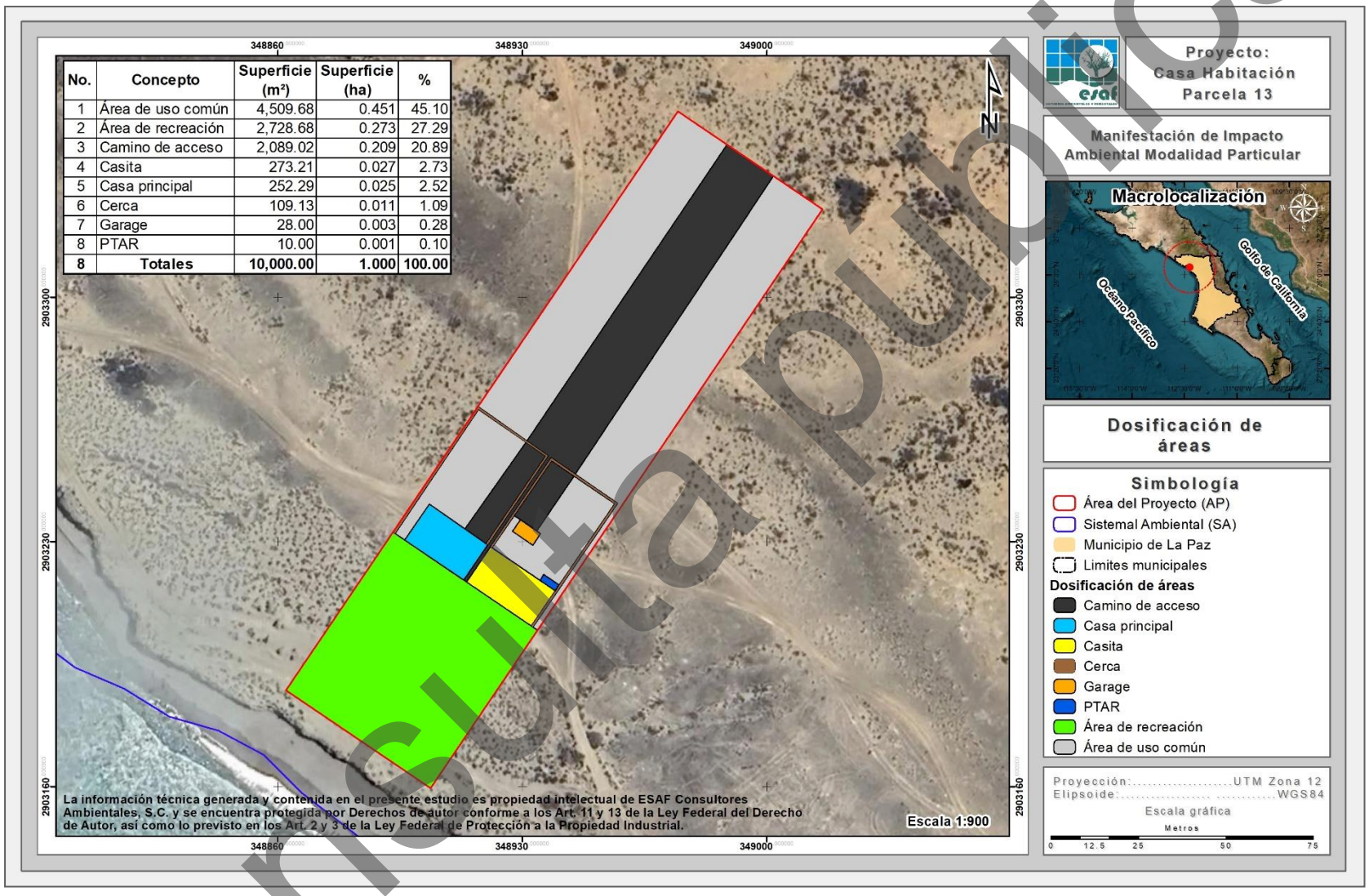
Con el desarrollo del proyecto "Casa Habitación Parcela 13", se contempla la operación de los siguientes conceptos: **Área de uso común**, **Área de recreación**, **Camino de acceso**, **Casita**, **Casa principal**, **Cerca**, **Garage** y **PTAR**.

A través de la siguiente tabla, mientras que en la Figura II-4 se muestra la ubicación y distribución de cada uno, así como su descripción posteriormente.

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

No.	Concepto	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Área de uso común	4,509.68	0.451	45.10
2	Área de recreación	2,728.68	0.273	27.29
3	Camino de acceso	2,089.02	0.209	20.89
4	Casita	273.21	0.027	2.73
5	Casa principal	252.29	0.025	2.52
6	Cerca	109.13	0.011	1.09
7	Garage	28.00	0.003	0.28
8	PTAR	10.00	0.001	0.10
8	**Totales**	**10,000.00**	**1.000**	**100.00**

Consulta pública



No.	Concepto	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Área de uso común	4,509.68	0.451	45.10
2	Área de recreación	2,728.68	0.273	27.29
3	Camino de acceso	2,089.02	0.209	20.89
4	Casita	273.21	0.027	2.73
5	Casa principal	252.29	0.025	2.52
6	Cerca	109.13	0.011	1.09
7	Garage	28.00	0.003	0.28
8	PTAR	10.00	0.001	0.10
8	**Totales**	**10,000.00**	**1.000**	**100.00**

Figura II-4. Dosificación de áreas del proyecto “Casa Habitación Parcela 13”.

Consulta pública

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

1. **Área de uso común**

Son áreas en las que por su ubicación y forma de uso serán compartidas por los miembros de la Casa habitación; en estas áreas no se realizarán construcciones; por lo que, se permitirá la reubicación de algunos ejemplares producto del rescate por las actividades de remoción de vegetación en las superficies del proyecto. La superficie que ocupará es de 4,509.68 m^2 (0.451 ha), que corresponde al 45.10% de la superficie total del proyecto.

2. **Área de recreación**

Este concepto se localizará en la zona frontal en cercanía a la costa; serán espacios dentro del proyecto, intencionalmente para facilitar la interacción armónica entre los residentes y el entorno natural. Dentro de esta superficie se podrán realizar actividades como senderismo de bajo impacto, observación de aves, fotografías del paisaje, mindfulness, con lo cual, los residentes y visitantes podrán reducir el estrés, mejorar la salud física, fomentar la creatividad, generar una conexión social en un ambiente natural sin construcciones.

En términos de superficie, este concepto en conjunto distribuye en una superficie total de 2,728.68 m^2 (0.273 ha), correspondientes al 27.29% de la superficie total del AP.

3. **Camino de acceso**

Dentro del proyecto se considera el establecimiento de un camino de acceso que permitirán el desplazamiento por las áreas del proyecto (Casa principal, Casita, Garage y PTAR). El Camino de acceso estará formado conservando las características naturales permitiendo así la permeabilidad de agua al subsuelo, por lo que su uso no interfiere con esta dinámica. Este concepto se distribuye en una superficie total de 2,089.02 m^2 (0.209 ha), correspondientes al 20.89% de la superficie total del AP.

Consulta pública

4. Casita

Este concepto se distribuye en una superficie total de 273.21 m^2 (0.027 ha), correspondientes al 2.73% de la superficie total del AP. La Casita se localizará en cercanía y/o contacto con los conceptos de Camino de acceso, Casa principal y PTAR. Como su nombre lo indica, comprende ser una vivienda de un nivel que contará con los siguientes elementos:

Tabla II-4. Elementos que comprenden el concepto de Casita en el proyecto.

Elemento	Características
Recámaras	Se contará con dos habitaciones compuestas por: una cama matrimonial, con espacio para lámparas a los extremos, Baño completo, vestidor amplio, la Habitación contará con ventanas con vista hacia la costa.
Casita general	Esta área contará con un sofá de una pieza con mesa de centro, además de una pequeña cocina con barra. Para acceder a esta área se podrá realizar por medio del concepto del camino de acceso o bien, por el lado opuesto hacia superficie del Área de uso común, además que, esta última área comprenderá ventanas con vista hacia zonas ajardinadas.

5. Casa principal

Este concepto se desarrollará en una superficie total de 252.29 m^2 (0.025 ha), correspondientes al 2.52% de la superficie total del AP. Como su nombre lo indica, comprende ser una vivienda, que comprenderá dos niveles, y que contará con los siguientes elementos:

Tabla II-5. Elementos que comprenden el concepto de Casa principal en el proyecto.

Elemento	Características
Planta baja	
Recámara principal	Se contará con una Habitación principal compuesta por una cama tamaño king con espacio para lámparas a los extremos, closet amplio y baño completo, la Habitación principal contará con ventanas con vista hacia la costa.
Recámara secundaria	Se contará con una Habitación principal compuesta por una cama tamaño matrimonial con espacio para lámparas a los extremos, closet amplio baño

Consulta pública

Elemento	Características
	completo con tina, la Habitación principal contará con ventanas con vista hacia la costa.
Cocina y alacena	Se contará con este espacio para el almacenamiento y preparación de alimentos que contará con gabinetes para almacenar despensa, refrigerador, fregadero para limpieza, barras pegadas a pared, espacio para una gran estufa. A su vez, este espacio tiene conexión con el Área de comedor, así como puertas de acceso hacia fuera de la casa.
Área de comedor	Se contará con un Área de comedor con una mesa con espacio para 6 personas. También en esta área se contará con una vitrina de cristal que permitirá vista hacia la costa. A su vez, este espacio tiene conexión con la Sala de estar y Terraza.
Sala	Se contará con una Sala de estar compuesta por sillón en una sola pieza para 5 personas y una mesa de centro, así como espacio para una silla. La Sala de estar tendrá conexión con el Área de comedor, así como con pasillos que conectarán a otras áreas.
Escaleras	En contacto cercanía al pasillo que conecta con la Lavandería se encontrará una escalera que conectará la planta baja con el segundo piso.
Planta alta	
Escaleras	Comprende la continuación de las escaleras de la planta baja, que servirá para llegar a la planta alta de la casa y conexión con las recamaras.
Recámara principal	Se contará con una Habitación principal compuesta por una cama tamaño king con espacio para lámparas a los extremos, Baño completo, vestidor amplio, la Habitación principal contará con ventanas con vista hacia la costa.
Recámara secundaria	Se contará con una Habitación principal compuesta por una cama tamaño matrimonial con espacio para lámparas a los extremos, closet amplio baño completo con tina, la Habitación principal contará con ventanas con vista hacia la costa.
Terraza	Se podrá contar con un espacio para terraza, en la cual se podrá realizar actividades como toma de sol, observación de estrellas o actividades de relajación.

Consulta pública

6. Cerca

Este concepto se localizará en el centro de la superficie del AP; como su nombre lo indica, comprende un cerco con el objetivo de proteger la privacidad de algunos de los conceptos dentro del AP, este será constituido y conformado por varillas y concreto. En su totalidad, el concepto Cerca comprende una superficie de 109.13 m^2 (0.011 ha), correspondientes al 1.09% de la superficie total del AP.

7. Garage

Este concepto se localizará en el frente de los conceptos del AP estando en cercanía y/o contacto con el Camino de acceso, el Área de uso común, Casa principal y la Casita. Esta superficie estará destinada para el resguardo de vehículos en el proyecto contando con un espacio para dos vehículos. A su vez, el Garage contará con estanterías o armarios de almacenamiento, donde, el residente podrá almacenar herramientas o algún objeto que desee. El Garage estará protegido por medio de paredes y techo de concreto. Este concepto se distribuye en una superficie total de 28.00 m^2 (0.003 ha), correspondientes al 0.28% de la superficie total del AP.

8. PTAR

Con el objetivo de poder tener los servicios básicos en el proyecto, en este caso para las aguas residuales generadas, se contempla la instalación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). Este concepto se distribuye en una superficie total de 10.00 m^2 (0.001 ha), correspondientes al 0.10% de la superficie total del AP.

Como se ha estado mencionado, el presente proyecto tratará la generación de aguas residuales por medio de una PTAR, la cual, tendrá una capacidad de **2.84 m^3/día**, que, solventa la necesidad del proyecto. Para el proyecto se contempla el uso de la PTAR tipo biodigestor (modelo Mighty mac, 750 galones por día (GPD)), diseño que se muestra a grandes rasgos en la siguiente figura.

Consulta pública

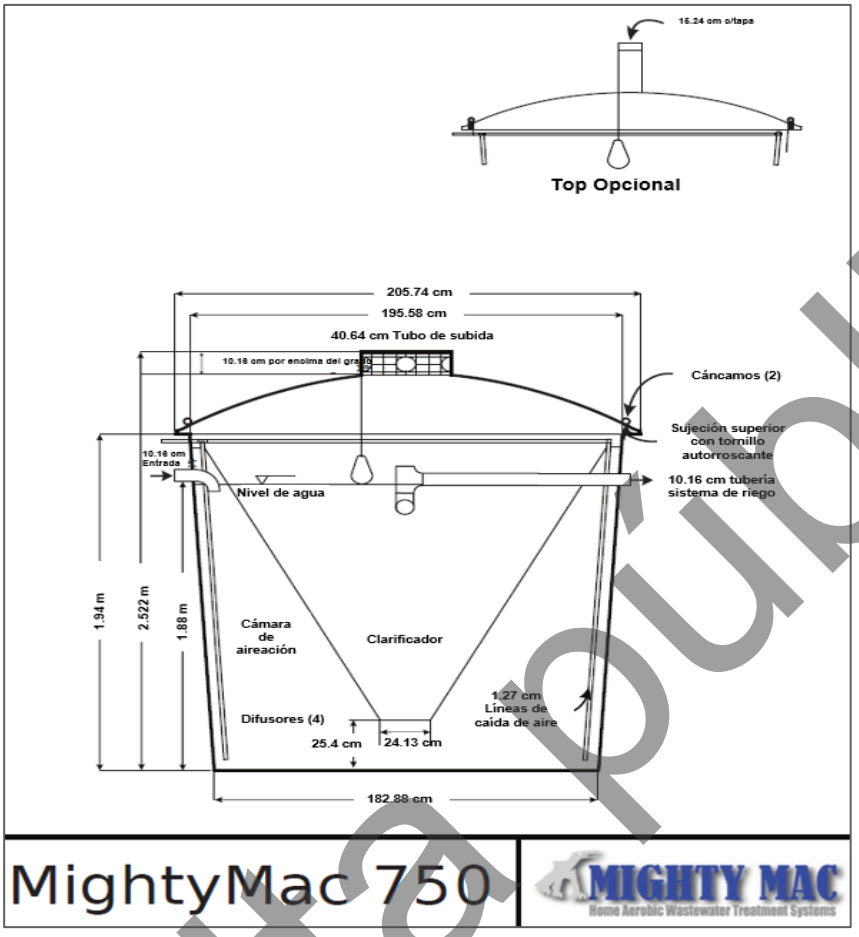


Figura II-5. Esquema general del diseño y dimensión de la PTAR Mighty mac 750.

Esta planta de tratamiento se considera como una de las estrategias más viables para el tratamiento de aguas residuales de la zona por su fácil manejo y reducción de costos, ya que no es necesario el mantenimiento mensual y **el agua resultante del proceso puede ser aprovechada** para el riego de las áreas verdes. Las aguas residuales se conducirán por un colector de P.V.C. de 8" RD 35 hasta la PTAR, donde se les dará el tratamiento final.

Descripción del sistema de la planta de tratamiento de aguas residuales

La planta de tratamiento de aguas residuales aeróbicas Mighty mac 750, presenta una capacidad de tratamiento de 750 galones por día, que equivale a **2.84 m³/día**, capacidad suficiente para el tipo de proyecto conforme a las especificaciones del proveedor.

Consulta pública

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

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

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

Este proceso de tratamiento de tratamiento aeróbico reduce en gran medida la DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno), que es una medida común de contaminación, así mismo, al tratarse de un proceso biológico también reduce el nitrógeno y los organismos que causan enfermedades en los desechos, esto considerando que un sistema aeróbico puede eliminar hasta el 98% de la materia orgánica y los sólidos de las aguas residuales, produciendo un efluente claro, lo suficientemente limpio como para rociar el riego. No huele y cuando está equipado con un clorador, no hay peligro de contacto incidental de bacterias. Las dimensiones de la planta de tratamiento son las siguientes: 2.52 m de alto por 2.06 m de ancho en la parte superior y 1.85 m en la parte inferior y son colocadas de forma subterránea, por lo que, una vez que se haya instalado, no hay grandes y desagradables tapas de alcantarilla de hormigón que se eleven por encima del suelo que empañen los efectos visuales del paisajismo, ya que solo sobresale una tapa de PVC de 16.24 cm que puede ser acondicionada de acuerdo a lo que se vaya a construir.

II.2.2. Características cuantitativas del proyecto

Por otro lado, en la siguiente tabla se presentan las características cuantitativas de los conceptos que contempla el proyecto.

Consulta pública

Tabla II-6. Características cuantitativas de los conceptos correspondientes al proyecto en cuestión.

No.	Concepto	Superficie (m^2)	Superficie (ha)	Superficie de desplante (m^2)	Niveles de construcción	Superficie total de construcción en los diferentes niveles (m^2)	Superficie libre de sellamiento (m^2)	Número de viviendas
1	Área de uso común	4,509.68	0.451	0.00	0	0.00	4,509.68	0
2	Área de recreación	2,728.68	0.273	0.00	0	0.00	2,728.68	0
3	Camino de acceso	2,089.02	0.209	0.00	0	0.00	2,089.02	0
4	Casita	273.21	0.027	273.21	2	546.41	0.00	1 casita
5	Casa principal	252.29	0.025	252.29	1	252.29	0.00	1 vivienda
6	Cerca	109.13	0.011	109.13	0	109.13	0.00	0
7	Garage	28.00	0.003	28.00	1	28.00	0.00	0
8	PTAR	10.00	0.001	10.00	0	10.00	0.00	0
8	**Total**	**10,000.00**	**1.000**	**672.62**		**945.83**	**9,327.38**	

Consulta pública

II.2.3. Tipo de vegetación requerida para el desarrollo del proyecto

Las actividades del proyecto se pretenden ejecutar en una superficie de 10,000.00 m^2 (1.000 ha), dicha superficie se encuentra cubierta por vegetación forestal de **Matorral sarcocrasicaule de neblina** y no forestal correspondiente a **Sin vegetación aparente**, **Dunas** y **Caminos**, que cruzan, para lo cual será necesario realizar remoción de vegetación forestal y por ende se requerirá obtener las autorizaciones correspondientes para ejecutar de manera correcta las actividades de remoción de vegetación por medio de la presente MIA-P.

En la siguiente tabla se presenta el uso de suelo y/o vegetación identificada en la superficie requerida para el desarrollo del proyecto.

Tabla II-7. Tipo de vegetación identificada dentro de la superficie del proyecto.

No.	Uso de suelo y/o vegetación	Superficie (m^2)	Superficie (ha)	%
1	Matorral sarcocrasicaule de neblina	4,556.19	0.456	45.56
2	Sin vegetación aparente	2,676.55	0.268	26.77
3	Dunas	2,088.48	0.209	20.88
4	Caminos	678.79	0.068	6.79
4	**Total**	**10,000.00**	**1.000**	**100.00**

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

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

II.2.4.1. 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

1. ***Ubicación de las áreas a desmontar.*** Se procederá a ejecutar el trabajo topográfico, que consistirá básicamente en establecer los límites en los que se llevarán a cabo cada uno de los conceptos que se contemplan en el proyecto.

Consulta pública

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

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

Actividades a realizar como medidas de mitigación

Programa de rescate y reubicación de flora silvestre

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

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

3. ***Preparación del sitio de reubicación.*** Una vez que se seleccione el sitio de reubicación se realizará una limpieza manual eliminando las especies herbáceas y en su caso basura que pueda existir en el área para posteriormente realizar la apertura de cepas donde se reubicará cada una de las especies que sean rescatadas.

Consulta pública

4. ***Extracción de ejemplares.*** Con el apoyo de picos, palas, machetes, hachas y guantes, se procederá a realizar la extracción de cada uno de los ejemplares de flora silvestre que hayan sido señalizados para su rescate, procediendo a hacerlo de la siguiente manera: se elimina toda la maleza que exista alrededor de la especie a rescatar, posteriormente se procede a ir aflojando la tierra alrededor de la planta teniendo mucho cuidado de no dañar las raíces de la misma, conforme se vaya extrayendo la tierra alrededor de la planta se ira formando un cepellón, además, se debe tener mucho cuidado de que no se vaya a caer la planta una vez que sus raíces se hayan aflojado, paso siguiente es la extracción de la planta colocando alrededor de las raíces costal de plástico o de ixtle para evitar que el cepellón se desmorone y también evitar que las raíces se aireen.

5. ***Transporte de ejemplares.*** Una vez que se haya hecho la extracción de los ejemplares, con el apoyo de carretillas se procederá a trasladar las especies al área de reubicación.

6. ***Reubicación de ejemplares.*** De acuerdo al tamaño de cada cepellón de los ejemplares rescatados, se procederá a acondicionar cada una de las cepas para que puedan irse colocando cada ejemplar rescatado, una vez colocado el ejemplar en la cepa se procederá a colocar la tierra que fue extraída al hacer la cepa, y posteriormente se procederá a apisonar la tierra para que no se formen espacios vacíos que pudieran provocar el marchitamiento y mortandad del ejemplar reubicado.

7. ***Mantenimiento de los ejemplares reubicados.*** Una vez que se realice la reubicación de los ejemplares, se realizará un riego de auxilio para evitar la mortandad de los ejemplares reubicados.

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

Consulta pública

Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de especies de fauna silvestre

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

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

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

Actividades de remoción de vegetación

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

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

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

Consulta pública

II.2.4.2. Etapa de Construcción

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

1. Urbanización

- ***Construcción de camino de acceso*.** Posterior al despalme se realizarán los cortes que sean necesarios y la conformación de terraplenes para la construcción del camino de acceso, que permitirá el acceso a la Casa principal, Garaje y Casita.

- ***Introducción de servicios básicos.*** A la par de la construcción de las vialidades se introducirán los servicios básicos; todos estos serán subterráneos e irán colocados a un costado de los caminos, en cuanto al drenaje, se tendrá un sistema de tubería que conecte a la PTAR, 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. 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.

Consulta pública

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.

9. Instalaciones

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

- *Instalación eléctrica*. A través de la conexión de paneles solares, se hará la instalación en la casa habitación para abastecer de este servicio.

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

  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

Consulta pública

mismo material, las aguas canalizadas serán vertidas en un tanque de oxidación – sedimentación y un tanque de desinfección y toma de muestras, fabricados en PRFV (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio) de alto espesor y elevada resistencia mecánica.

II.2.4.3. Etapa de Operación y mantenimiento

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

II.2.5. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Debido a la cercanía de la población de San Juanico (3.50 km aproximadamente) con el proyecto, no será necesaria la construcción de algún tipo de campamento durante ninguna de las etapas del proyecto, por otra parte, con el objetivo de tener una organización de los materiales y la ejecución de las actividades, así como generar un impacto grave, se contemplan obras provisionales o de carácter temporal para las dos primeras etapas (Preparación del sitio y Construcción), las cuales, son las siguientes:

- ✓ Bodega de materiales
- ✓ Almacén de residuos
- ✓ Sanitario portátil
- ✓ Almacén de residuos peligrosos
- ✓ Comedor

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**.

Consulta pública

A través de la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM que delimitan los cuadros de construcción de las obras provisionales del proyecto, mientras que en la Figura II-6 se muestra la ubicación geográfica de cada obra. Finalmente, posteriormente a su ubicación se presentan las características de cada obra contemplada.

Tabla II-8. Cuadro de construcción con coordenadas UTM de las obras provisionales contempladas para el proyecto.

Cuadro de construcción de las obras provisionales		
Vértices	**Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R**	
	X	**Y**
Sanitarios portátiles		
1	348955	2903322
2	348957	2903321
3	348955	2903319
4	348954	2903320
Superficie: 4.00 m²		
Almacén de residuos peligrosos		
1	348983	2903286
2	348985	2903284
3	348984	2903282
4	348981	2903283
Superficie: 9.00 m²		
Bodega de material		
1	348960	2903315
2	348963	2903313
3	348961	2903309
4	348958	2903312
Superficie: 16.00 m²		
Comedor		
1	348955	2903317
2	348949	2903309
3	348947	2903310
4	348953	2903318
Superficie: 20.00 m²		
Almacén de residuos sólidos		
1	348979	2903293
2	348984	2903291
3	348982	2903287
4	348977	2903290
Superficie: 20.00 m²		

Consulta pública

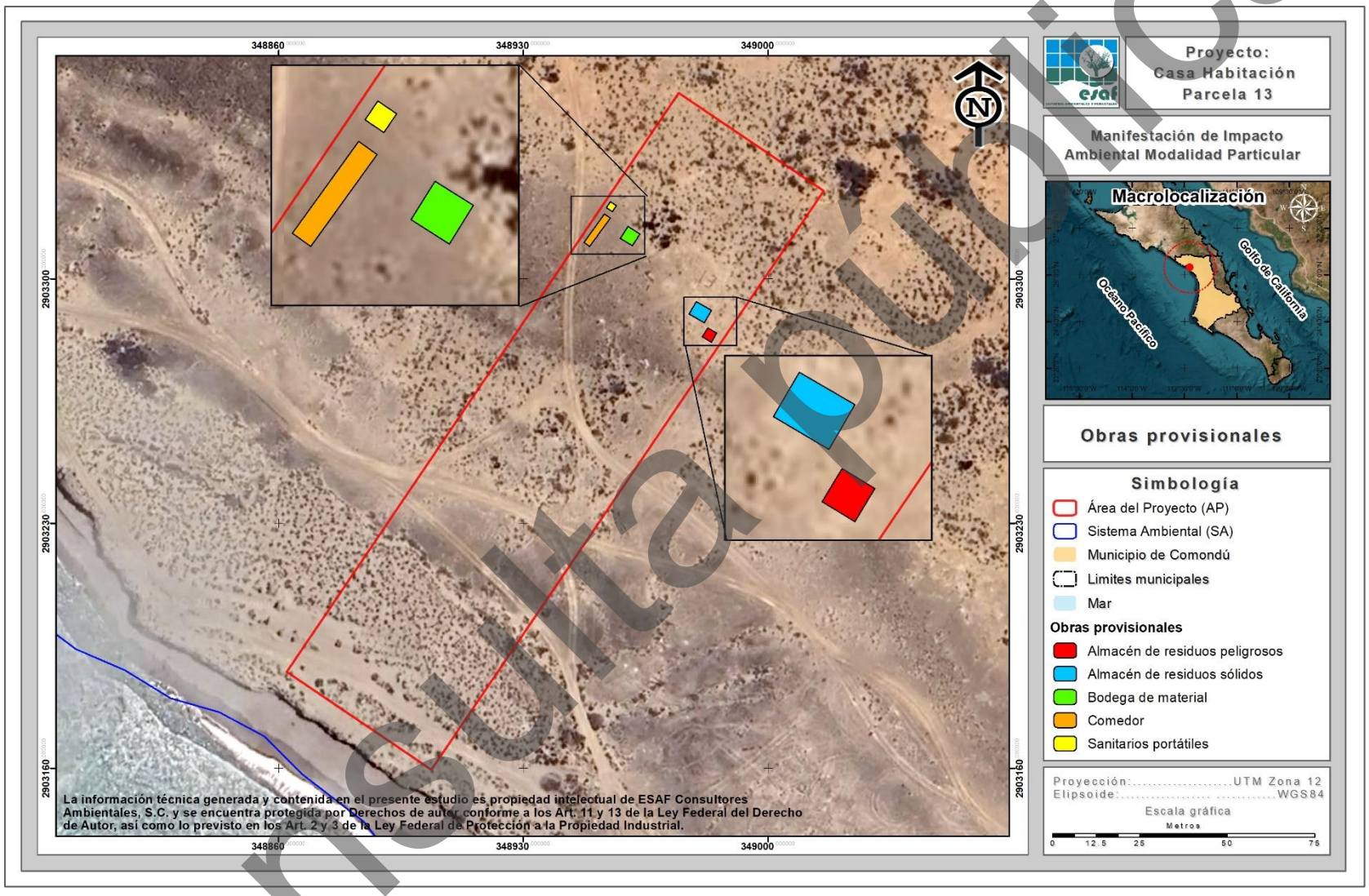


Figura II-6. Ubicación de las obras provisionales del proyecto “Casa Habitación Parcela 13”.

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.

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; cabe destacar que, se colocarán la cantidad de bodegas de materiales de acuerdo a la necesidad.

4. **Comedor**

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

Consulta pública

5. Almacén de residuos sólidos

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

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

II.2.6. Programa general de trabajo

El Programa general de trabajo se desarrolló conforme a las obras y actividades que contempla el proyecto, por lo tanto, la ejecución de las actividades del proyecto se plantea en tres etapas, las cuales consisten en Preparación del sitio, Construcción, y Operación y mantenimiento; para el caso de las etapas de Preparación del sitio y Construcción se contempla un periodo de 5 años, mientras que para la etapa de Operación y mantenimiento se contempla una periodo de 45 años; para así tener un **tiempo total de 50 años**, contados a partir de la obtención de las autorizaciones correspondientes; conforme al calendario que se presenta en la siguiente tabla.

Consulta pública

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

Etapa	Actividades		Años																																			
			1				2				3				4				5				...				49				50									
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					1	2	3	4	1	2	3	4				
Preparación del sitio	Preliminares	Ubicación de las áreas a realizar remoción	■				■				■				■				■																			
		Delimitación de las áreas para remoción	■				■				■				■				■																			
		Remoción manual selectiva		■				■				■				■				■																			
	Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre	Ahuyentamiento de fauna	■				■				■				■				■																			
		Captura y/o translocación	■				■				■				■				■																			
		Liberación y reubicación de fauna	■				■				■				■				■																			
		Monitoreo de especies liberadas	■				■				■				■				■																			
	Programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre	Identificación y señalización de los individuos a rescatar		■				■				■				■				■																	
		Selección y ubicación del sitio de reubicación		■				■				■				■				■																	
		Preparación del sitio (limpieza, deshierbe y apertura de cepas)		■				■				■				■				■																	
		Extracción y transporte de individuos		■				■				■				■				■																	
		Reubicación de individuos		■				■				■				■				■																	
		Mantenimiento (riegos y deshierbe)		■				■				■				■				■																	
		Monitoreo de sobrevivencia de los individuos reubicados		■				■				■				■				■																	
	Remoción y despalme	Remoción, apilamiento y retiro del material producto de la remoción			■				■				■				■				■				■											
		Despalme de capa vegetal sobre el trazo del proyecto			■				■				■				■				■				■											
		Carga y acarreo de material producto de la remoción y despalme			■				■				■				■				■				■											
Construcción	Camino de acceso	Ubicación y delimitación del área				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■														
		Construcción de obras							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■														
	Cerca						■	■	■										■	■																
		Ubicación y delimitación de las áreas				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■														

Consulta pública

Etapa	Actividades		Años																																				
			1				2				3				4				5				...				49				50										
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					1	2	3	4	1	2	3	4						
	Casa principal y Casita	Diseño de construcción																																						
		Introducción de servicios																																						
		Construcción de obras																																						
	Garage																																							
	PTAR	Ubicación y delimitación del área																																						
		Construcción de obras																																						
	Área de recreación																																							
	Áreas de uso común																																							
Operación y Mantenimiento																																								

Consulta pública

II.2.7. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

De acuerdo con la cartografía del INEGI (2021) y los recorridos al interior de la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto se presentan cuatro usos de suelo y/o vegetación, mismas que corresponden a **Matorral sarcocrasicaule de neblina**, **Sin vegetación aparente**, **Dunas** y **Caminos**; por lo que, conforme a esto, se obtendrán las autorizaciones correspondientes para ejecutar las actividades del proyecto de acuerdo con la legislación aplicable.

Conforme a la ubicación del AP, dentro del proyecto ni en las colindancias del mismo se identificaron cuerpos de agua (naturales) o de carácter temporal.

II.2.8. Urbanización del área

II.2.8.1. Vías de comunicación

El sitio del proyecto se encuentra 3.50 km al suroeste de la localidad de San Juanico y la mejor forma de llegar es la siguiente:

Partiendo del centro de la localidad de San Juanico, se toma un camino de terracería hacia la costa y se avanza aproximadamente 1.11 km aproximados. Después, se gira a la derecha y se continúa por 2.04 km. Siguiendo este mismo camino, ya cercano a la costa, se avanza otros 2.19 km, hasta llegar a la superficie del predio del proyecto.

II.2.8.2. Servicios

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

Consulta pública

II.2.8.2.1. Agua potable

Preparación del sitio y Construcción

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

Operación y mantenimiento

Durante la etapa de Operación y mantenimiento, se contempla que el suministro de agua potable será a través de proveedores debidamente autorizados, mediante pipas de agua. Por ello, a continuación, se presenta una proyección del consumo de agua potable para las diferentes áreas del proyecto.

- *Casa principal*

Se tendrá con un total de 4 recamaras, por lo que se consideran 2 personas por recamara, obteniendo un total de 8 habitantes máximo; para cada habitante se estima que requerirá una dotación diaria de 250 litros de agua por día (l/día); por lo que, en total se calcula que cada de tendría una demanda de **2.00 m^3/día**, o bien, un total de **60.00 m^3/mensuales**, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla II-10. Consumo de agua potable para el concepto “Casa principal”.

Uso	Parámetro	Cantidad	Unidad
Casa principal	Dotación de agua	250.00	l/Hab/día
	No. de personas	8.00	Personas
	Volumen de agua	2.00	m^3/día
		60.00	m^3/mes
Total		**720.00**	**m^3/año**

- *Casita*

Se tendrá con un total de 2 recamaras, por lo que se consideran 2 personas por recamara, obteniendo un total de 4 habitantes máximo; para cada habitante se estima

Consulta pública

que requerirá una dotación diaria de 125 litros de agua por día (l/día); por lo que, en total se calcula que cada de tendría una demanda de **0.50 m³/día**, o bien, un total de **15.00 m³/mensuales**, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla II-11. Consumo de agua potable para el concepto "Casita".

Uso	Parámetro	Cantidad	Unidad
Casita	Dotación de agua	125.00	l/hab/día
	No. de personas	4	Personas
	Volumen de agua	0.50	m³/día
		15.00	m³/mes
	Subtotal	**180.00**	**m³/año**

En conclusión, **se tiene que operando al 100.00% de su capacidad, el proyecto denominado "Casa Habitación Parcela 13" tendrá una demanda total de agua potable de 900.00 m³ anuales** para su uso habitacional y servicios, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla II-12. Estimación del consumo de agua requerido para la operación del proyecto en su capacidad máxima.

No.	Concepto	Volumen de agua por día (m³)	Volumen de agua por mes (m³)	Volumen de agua anual (m³)
1	Casa principal	2.00	60.00	720.00
2	Casita	0.50	15.00	180.00
2	**Total**	**2.50**	**75.00**	**900.00**

Tal y como se ha mencionado, el abastecimiento de este servicio se realizará por medio de la compra a proveedores particulares autorizados y que puedan abastecer la necesidad de agua para la operación del proyecto.

II.2.8.2.2. Energía eléctrica

Preparación del sitio y Construcción

En las etapas de Preparación del sitio y Construcción debido a que puede que se requiera el suministro eléctrico, será necesaria la obtención de este por medio de plantas generadoras de electricidad, mismas que funcionan a base de diésel.

En el mercado existen plantas generadoras a base diésel que consumen 20 kW por 5 litros de diésel por hora, tomando en cuenta este diseño, se propone la renta de las

Consulta pública

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 II-7. 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.

Consulta pública

Operación y mantenimiento

Como se ha ido abordando a través del presente documento, para el caso de la etapa de Operación y mantenimiento, el recurso eléctrico se obtendrá **por medio de la instalación de paneles solares, que se encontrarán ubicados sobre el techo del Garage.**

De acuerdo a datos de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) en su último estudio del año 2022, los hogares en Baja California Sur reportan un gasto de 10.82 kWh/día equivalente a 0.01 MW/día.

Con base en los datos anteriores, y la naturaleza del proyecto, se determina que con la operación en el 100.00% se estima un consumo total de **0.01 MW/día**, o bien, de **0.32 MW por mes**, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla II-13. Estimación de energía eléctrica requerida con la operación del proyecto en su 100.00% de capacidad.

Uso	Parámetro	Cantidad	Unidad
Casa habitación y sus áreas complementarias	Consumo por residencia	0.01	MW/día
	No. de viviendas	1	vivienda
Consumo total		**0.01**	**MW/día**
		0.32	**MW/mes**
		3.90	**MW/año**

De acuerdo a las características descritas para cada panel solar contempla una capacidad de 705.00 W por unidad, por lo que, respecto al consumo diario en el proyecto al 100.00% de su operación (0.01 MW/día), se requerirá instalar paneles solares, con las siguientes características.

Tabla II-14. Características de los paneles solares contemplados en el proyecto.

Características del Panel solar con capacidad de 675 W-705 W		
Dimensiones		
2.38 m	1.30 m	0.03 m
705 W Potencia del módulo hasta 705 W Eficiencia del módulo hasta 22.7%		
Poder extra Hasta un 85% de potencia bifacial, más potencia desde la parte trasera		
Excelente rendimiento anti-leTID y anti-PID. Baja degradación de potencia, alto rendimiento		

Consulta pública

Características del Panel solar con capacidad de 675 W-705 W
Dimensiones
energético.
Coeficiente de temperatura más bajo (Pmax): -0,29 °C, aumenta el rendimiento energético en climas cálidos.
Garantía mejorada del producto en materiales y mano de obra.
Garantía de rendimiento de potencia lineal.
Certificados de sistemas de gestión
ISO 9001:2015 / Sistema de gestión de calidad. ISO 14001:2015 / Normas para el sistema de gestión ambiental. ISO 45001:2018 / Normas internacionales de salud y seguridad en el trabajo. IEC 62941:2019 / Sistema de calidad de fabricación de módulos fotovoltaicos.
Certificación de producto
IEC 61215 / IEC 61730 / CE / INMETRO / MCS / UKCA / CGC CEC listed (US California) / FSEC (US Florida) UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716 / IEC / 60068-2-68 UNI 9177 Reaction to Fire: Class 1 / Take-e-way

Con todo lo anterior descrito, **se determina que la energía eléctrica podrá ser solventada al 100.00%** de acuerdo a lo planeado en referencia a la dosificación de áreas.

II.2.8.2.3. Servicio de drenaje

Preparación del sitio y Construcción

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

Operación y mantenimiento

Para el caso de la etapa operativa, el sistema de drenaje será abastecido por medio de un sistema que conecte cada unidad hacia una **Planta de Tratamiento de Aguas**

Consulta pública

Residuales (PTAR), la cual, solventará esta necesidad, además que, el agua tratada resultante podrá ser utilizada para el riego de las áreas ajardinadas.

Tal y como se describe en la estimación de agua requerida para el proyecto, de acuerdo a la dosificación de áreas y la capacidad de personas (habitantes), se estima una generación total de **2.50 m^3 de aguas residuales por día**, o bien, de **75.00 m^3 por mes**, tomando una operación al 100.00% de su capacidad.

Tomando en cuenta lo anterior, en el proyecto se contempla la instalación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) tipo biodigestor, la cual, tendrá una **capacidad de tratamiento de 2.84 m^3/día**, por lo que, comparado con el volumen estimado del proyecto **(2.50 m^3/día), se tendrán 0.34 m^3 diarios sobrantes del tratamiento**, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla II-15. Estimación de las aguas residuales generadas en el proyecto y su capacidad de tratamiento.

No.	Concepto	Volumen de agua residual generada (m^3/día)	Volumen de agua residual generada (m^3/mes)
1	Casa habitación	2.00	60.00
2	Casita	0.50	15.00
2	**Total**	**2.50**	**75.00**
Capacidad de tratamiento de agua residual por la PTAR		**2.84**	**85.2**
Capacidad extra para tratamiento		**0.34**	**10.20**

Con lo anterior descrito se determina que **se podrá tratar el 100.00% de las aguas residuales generadas con la operación del proyecto**, **dejando una capacidad extra de 0.84 m^3/diarios**, lo cual, refiere que **no habrá riesgos de sobrepasar los límites de tratamiento**.

II.2.8.2.4. Recolección y disposición final de los residuos

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

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

Tabla II-16. 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.
Terminaciones	Materiales no férreos	Utilizados como auxiliares en terminaciones.

Consulta pública

Tipo	Insumo	Descripción
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 “Casa Habitación Parcela 13” comprende un total de 10,000.00 m^2, por lo que, con base en el factor antes mencionado, se tendrá un **total de 283.75 m^3 de residuos generados con la construcción** de los diferentes conceptos.

Para el caso de la parte operativa, los residuos generados serán producto de las diferentes actividades operacionales. De acuerdo con la SEMARNAT (2020) a través de su Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos, para el tipo de proyecto se estaría generando un total de 0.653 kg/hab/día, por lo que, al año se estarían generando un total de 2,820.96 kg/hab al año.

Cada uno de los usuarios del proyecto se encargará de recolectar sus residuos sólidos y almacenarlos temporalmente, de manera que periódicamente una empresa particular pueda recolectarlos y disponerlos en el relleno sanitario más cercano; la empresa que se contratará, deberá estar correctamente registrada para realizar las actividades en cuestión. Para los materiales y sustancias peligrosas serán separadas y contenidas hasta su apropiado retiro fuera del proyecto.

Consulta pública

II.2.9. Abandono del sitio

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

II.2.10. Requerimientos de personal e insumos

II.2.10.1. Personal

La fase constructiva del proyecto contará con aproximadamente 20 empleados combinados durante el momento pico de la obra. Esto, sujeto a la metodología final que se escoja, ya que podría darse el caso que se optimiza el proceso mediante sistemas prefabricados.

II.2.10.2. Insumos

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

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

- **Obra:** Hormigón, acero de refuerzo y estructural, Metales no férreos (conductos y elementos de mecánica) Cemento, Madera (de cimbras) y una variedad de poli carburos para la elaboración y confección de estos en su estado final.

- **Terminaciones:** Piedra, cerámica, vidrio y madera (Ebanistería). Metales férreos y no férreos para elementos de terminación (Ventanas o barandales). Se usarán productos químicos para impermeabilizar, sellar o proteger estos elementos constructivos contra el uso, gaste y corrosión natural en el medio ambiente.

Consulta pública

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

II.2.10.3. 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 II-26 se muestra una relación de los materiales que usualmente se usan en construcciones y que por consiguiente es factible su utilización en el proyecto.

Tabla II-17. Sustancias utilizadas usualmente en construcciones.

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

Consulta pública

Materiales Químicos de uso en construcción	Uso Conceptual	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)	Rubro de Uso
	suciedad, contaminación por hongos, etc.		
Tejido Malla - Fibra de Vidrio	Se adhiere perfectamente a nuestro Caucho Acrílico proporcionándole una armadura de total cubrición y mayor resistencia al desgaste por rozamiento y tracción, Cumple con Normas ISO 4603, 4605, 4606 y 1887.	SI	Construcción
Velo de Fibra de Vidrio	Un mayor refuerzo y adherencia en lugares de especial irregularidad, donde otros tipos de refuerzos resultan demasiado rígidos. Resistente a la alcalinidad de cemento y a la acción de sustancias ácidas y básicas, según la Norma ISO 719.	SI	Construcción
Impermeabilizante Hidrófugo para Morteros	Muy eficaz para la impermeabilización de zonas que estén sometidas a una elevada humedad debida a lluvia intensa o filtración por nivel freático, Proporciona al mortero una mayor adherencia, resistencia a los agentes atmosféricos agresivos de calor y a los ciclos de hielo-deshielo.	SI	Aditivos para Morteros y Cemento
Impermeabilizante para Cemento	Crea una gran resistencia a la penetración de agua en las estructuras de cemento y mortero. Actúa bloqueando los poros de la red capilar, impidiendo el paso del agua a través de ellos y reduce el ciclo de vibrado.	SI	Aditivos para Morteros y Cemento

Consulta pública

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

Consulta pública

Materiales Químicos de uso en construcción	Uso Conceptual	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)	Rubro de Uso
	tratadas resistencia química, tanto a los ácidos como a los álcalis, grasa, aceites, disolventes orgánicos, etc.		
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 las propiedades de los mismos.	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
	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 ambiente adverso.	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
	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

II.2.10.4. Explosivos

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

II.2.10.5. Energía y combustibles

- **Energía.** Este suministro será instalado por medio de la conexión a través de paneles solares. La instalación final será por tierra, además de registrar y justificar los procesos hasta su final instalación en carpeta y registro de este proyecto.

- **Combustibles.** En la obra habrá todo tipo de maquinaria. Se espera tener Retroexcavadoras, tractores (D8 y D9), camiones de carga y cargadores por mencionar algunos, así como también sus relativos utilizables dentro de construcción. Se espera tener puntos (o estaciones) de distribución estática y móvil (camiones de abastecimiento) en la obra. También se espera utilizar plantas eléctricas de alta, mediana y pequeña capacidad, las cuales requieren diésel, gasolina e inclusive gas líquido para operar.

II.2.10.6. Maquinaria y equipo

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

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

Consulta pública

II.2.11. Generación y manejo de residuos líquidos y emisiones a la atmósfera

II.2.11.1. Generación, manejo y disposición de aguas residuales

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

En la fase de operación, el agua residual de tipo doméstico generada Casa habitación y sus áreas complementarias será dirigida hacia la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), donde, el efluente resultante del proceso será utilizado para riego de áreas verdes, cumpliendo con la normativa ambiental vigente.

II.2.11.2. Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera

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

II.2.11.3. Contaminación por vibraciones y ruido

Durante la ejecución de las actividades de preparación del sitio y construcción, se realizarán las actividades en horario diurno, así mismo, se tomarán en cuenta las medidas necesarias para realizar el mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que se encuentre laborando dentro del proyecto, con la finalidad de no generar

Consulta pública

problemas de contaminación por emisiones de ruido. En la siguiente tabla se indican los niveles de ruido esperado por cada uno de los equipos de trabajo.

Tabla II-18. 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
Equipo para pintura	Construcción	8	No mayor a 86 dB	No Disponible	Gasolina
Relevador de esfuerzo	Construcción	8	No mayor a 99 dB	No Disponible	Gasolina

II.2.12. Residuos

II.2.12.1. Generación y manejo de residuos sólidos no peligrosos

Los residuos orgánicos derivados de desecho fisiológicos del cuerpo humano, serán descargados en letrinas portátiles en las áreas de trabajo, dicho material será retirado por la empresa encargada del mantenimiento periódicamente y llevado al lugar indicado por la autoridad municipal correspondiente.

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

Consulta pública

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

Durante la etapa de Construcción otro tipo de residuos que se estima se generará, serán los residuos de materiales pétreos para realizar actividades de relleno y nivelación que estará constituido principalmente 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; estos 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, sin embargo, se buscará que los residuos generados sea lo mínimo posible. Una vez concluida la etapa de construcción e iniciándose la etapa de operación se generarán desechos de basura debido a la constante circulación de vehículos en el camino de acceso, para lo cual se prevé la instalación de botes de basura en sitios estratégicos, de manera que se evite el desecho de basura al aire libre.

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

II.2.12.2. Generación y manejo de residuos sólidos peligrosos

Por el tipo de proyecto, el cual consiste en el establecimiento de un camino de acceso a base de terracería, no se prevé la generación de residuos peligrosos, no obstante, a manera de prevención durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento los materiales de residuos peligrosos que puedan llegar a generarse serán almacenados dentro del predio, en un almacén temporal de residuos

Consulta pública

peligrosos, cuyo diseño cumpla con los artículos 15 y 16 del reglamento en materia de residuos peligrosos de la LGEEPA, dichas características principales se mencionan a continuación:

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

II.2.12.3. Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos

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

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE ..... **i**
ÍNDICE DE TABLAS ..... **ii**
ÍNDICE DE FIGURAS ..... **iii**
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO **1**
III.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS **1**
III.2. CONVENIOS O TRATADOS INTERNACIONALES **3**
III.2.1. Convenio sobre la Diversidad Biológica 3
III.2.2. Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la Protección de las Aves Migratorias y Mamíferos de Interés Cinegético 5
III.2.3. Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación 7
III.3 ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES **8**
III.3.1. Leyes 8
III.3.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) 8
III.3.1.2. Ley General de Vida Silvestre (LGVS) 11
III.3.1.3. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) 12
III.3.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos (LGPGIR) 14
III.3.1.5. Ley General de Cambio Climático (LGCC) 17
III.3.2. Reglamentos 21
III.3.2.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental 21
III.3.2.2. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) 23
III.3.2.3. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) 24
III.3.2.4. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) 30
III.3.2.5. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones 33
III.4. PLANES DE DESARROLLO EN SUS DIFERENTES NIVELES **35**
III.4.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2025-2030 35
III.4.2. Plan Estatal de Desarrollo 2021 - 2027 38
III.4.3. Plan Municipal de Desarrollo Comondú 2024-2027 (PMD 2024 - 2027) 39

Consulta pública

III.4.4. Plan Director de Desarrollo Urbano 43
III.4.4.1. Ley De Desarrollo Urbano para el Estado de Baja California Sur 44
III.4.4.2. Reglamento de Fraccionamientos del Estado de Baja California Sur 45
III.5. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO 49
III.5.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 49
III.5.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT 2020-2024) 60
III.6. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO A NIVEL ESTATAL O MUNICIPAL 62
II.7. OTROS INSTRUMENTOS 63
III.7.1. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas 63
III.7.2. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para Conservación de las Aves (AICAS) 66
III.7.3. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) 68
III.7.4. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) 70
III.7.5. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias (RMP) 72
III7.6. Ubicación del proyecto con respecto a los Sitios Ramsar 74
III.8. NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM's) 77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla III-1. Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 1
Tabla III-2. Vinculación del proyecto con la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 8
Tabla III-3. Vinculación del proyecto con la Ley General de Vida Silvestre. 11
Tabla III-4. Vinculación del proyecto con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 12
Tabla III-5. Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 14
Tabla III-6. Vinculación del proyecto con la Ley General de Cambio Climático. 17
Tabla III-7. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGEEPA en materia de la EIA. 21
Tabla III-8. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGVS. 23
Tabla III-9. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGDFS. 24

Consulta pública

Tabla III-10. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGPGIR. 30
Tabla III-11. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGCC en Materia del Registro Nacional de Emisiones. 33
Tabla III-12. Vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Nacional (2025-2030). 37
Tabla III-13. Vinculación del proyecto con el PED 2021- 2027 para B. C. S. 38
Tabla III-14. Vinculación del proyecto con el PMD 2024 - 2027 para el municipio de Comondú. 40
Tabla III-15. Vinculación del proyecto “Casa Habitación Parcela 13” con la Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Baja California Sur. 44
Tabla III-16. Vinculación del proyecto con el Reglamento de Fraccionamientos del Estado de Baja California Sur. 45
Tabla III-17. Corresponsabilidad sectorial en la conducción del desarrollo sustentable de la UAB 4 (POEGT). 52
Tabla III-18. Vinculación del proyecto con el POEGT. 53
Tabla III-19. Vinculación del proyecto con el Plan Sectorial de Medio Ambiente 2020-2024 y su alineación. 60
Tabla III-20. Vinculación de la NOM-001-SEMARNAT-1996 con el proyecto. 77
Tabla III-21. Vinculación de la NOM-003-ECOL-1996 con el proyecto. 77
Tabla III-22. Vinculación de la NOM-004-SEMARNAT-2002 con el proyecto. 78
Tabla III-23. Vinculación de la NOM-O15-SEMARNAT/SAGARPA-2007 con el proyecto. 79
Tabla III-24. Vinculación de la NOM-059-SEMARNAT-2010 con el proyecto. 81
Tabla III-25. Vinculación de la NOM-041-SEMARNAT-2015 con el proyecto. 82
Tabla III-26. Vinculación de la NOM-045-SEMARNAT-2006 con el proyecto. 83
Tabla III-27. Vinculación de la NOM-052-SEMARNAT-2005 con el proyecto. 84
Tabla III-28. Vinculación de la NOM-080-SEMARNAT-1994 con el proyecto. 85
Tabla III-29. Vinculación de la NOM-081-SEMARNAT-1994 con el proyecto. 86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III-1. Ubicación del Proyecto en relación al POEGT. 51
Figura III-2. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas cercanas. 65
Figura III-3. Ubicación del proyecto con respecto al AICA más cercana. 67
Figura III-4. Ubicación del proyecto con respecto a la RHP más cercana. 69
Figura III-5. Ubicación del proyecto con respecto a la RTP más cercana. 71
Figura III-6. Ubicación del proyecto con respecto a la RMP más cercana. 73
Figura III-7. Ubicación del proyecto con respecto al Sitio Ramsar más cercano. 76

Consulta pública

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

III.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, como ley fundamental de la Nación, establece los derechos fundamentales de las personas, la organización del Estado y las garantías constitucionales con que cuentan los individuos para hacer efectivas las primeras. El proyecto “Casa Habitación Parcela 13”, de acuerdo con sus obras y actividades, se ajusta a las disposiciones constitucionales que pudieran incidir en su desarrollo, las cuales se señalan a continuación y que en el cuerpo de este capítulo se demuestra su cumplimiento.

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

Criterio	Vinculación
Artículo 4. Párrafo 5° Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.	El presente proyecto se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Casa habitación y sus áreas complementarias) en una superficie de 10,000.00 m^2 (1.000 ha). Para el establecimiento del proyecto se propone un diseño en la cual se consideran áreas verdes o ajardinadas. Como principal medida de mitigación se ejecutarán un Programa de rescate y reubicación de ejemplares de flora silvestre, así como un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, con lo cual se minimizarán los daños ocasionados al medio ambiente, por lo tanto, podemos decir que con la correcta ejecución del proyecto y de las medidas de mitigación planteadas, no se contraviene con lo señalado en el artículo 4, párrafo 5º de la

Consulta pública

Criterio	Vinculación
	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
Artículo 27. Párrafo 3° La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.	En atención al mandato de esta disposición constitucional, se formularon las Leyes Generales del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, de Desarrollo Forestal Sustentable, entre otras que regulan la realización de Proyectos y establecen las medidas y condicionantes mediante las cuales se podrán desarrollar los proyectos, a través de las autorizaciones que emitan las autoridades correspondientes. Con base en lo anterior, se ingresa la presente MIA-P, con la cual se pretende obtener la autorización en materia de Impacto ambiental y a la par se estaría presentando el ETJ, con el cual se pretende obtener la autorización en materia de cambio de uso de suelo, de manera que se regule el aprovechamiento de terrenos donde se distribuyen recursos naturales, asegurando mantener la continuidad de los procesos biológicos y los servicios ambientales de la región, a través de las medidas propuestas.

Consulta pública

III.2. CONVENIOS O TRATADOS INTERNACIONALES

III.2.1. Convenio sobre la Diversidad Biológica

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

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

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

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

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

Para ello, México tiene instrumentadas leyes, reglamentos y normas que permiten el desarrollo armonioso para asegurar que las actividades que se llevan dentro de su

Consulta pública

territorio prevengan y no perjudiquen el medio ambiente de otros países, cumpliendo con ello el principio del CDB.

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

> "*Cada Parte Contratante, con arreglo a sus condiciones y capacidades particulares:*
>
> *a) Elaborará estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica o adaptará para ese fin las estrategias, planes o programas existentes, que habrán de reflejar, entre otras cosas, las medidas establecidas en el presente Convenio que sean pertinentes para la Parte Contratante interesada; y*
>
> *b) Integrará, en la medida de lo posible y según proceda, la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales*".

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

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

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

> "*Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda:*
>
> *a) Establecerá procedimientos apropiados por los que se exija la evaluación del impacto ambiental de sus proyectos propuestos que puedan tener efectos*

Consulta pública

adversos importantes para la diversidad biológica con miras a evitar o reducir al mínimo esos efectos y, cuando proceda, permitirá la participación del público en esos procedimientos".

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

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

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

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

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

Consulta pública

deportistas, de alimentación, de comercio y de industria, a fin de que sus especies no se extingan" (Artículo I).

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

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

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

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

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

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

Consulta pública

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

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

Referente al presente convenio podemos decir que el presente proyecto denominado "Casa Habitación Parcela 13", se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Casa habitación y sus áreas complementarias), el cual, en ninguna de las etapas de ejecución contempla actividades relacionadas con el aprovechamiento de especies de aves migratorias o mamíferos de interés cinegético, por lo que, el desarrollo del presente proyecto no contraviene con lo señalado en este convenio.

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

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

De acuerdo con las actividades del proyecto, relacionada con la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Casa habitación y sus áreas complementarias), todos los residuos generados durante las diferentes etapas del proyecto, serán manejados conforme a las disposiciones legales y reglamentarias

Consulta pública

aplicables en la materia, tal como se manifiesta más adelante. Asimismo, cabe destacar que no se pretende realizar movimientos transfronterizos de los mismos, por lo que, no hay disposiciones que observar por parte de este tratado internacional.

III.3 ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES

III.3.1. Leyes

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

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

En este ordenamiento legal y normativo, se enmarca perfectamente la regulación del proyecto promovido, particularmente en los siguientes artículos:

Tabla III-2. Vinculación del proyecto con la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Criterio	Vinculación
Artículo 3º.- Para los efectos de esta Ley se entiende por: **XIII Bis.-** Ecosistemas costeros: Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas,	El presente documento describe, analiza y propone medidas para mitigar y/o minimizar los impactos ambientales provocados por las actividades de que se ejecuten en las etapas del proyecto “Casa Habitación Parcela 13”, con lo que se da cumplimiento a las Fracciones XIII Bis, XX y XXI del mencionado artículo.

Consulta pública

Criterio	Vinculación
acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación. La Secretaría, en colaboración con las entidades federativas y los municipios, determinará la zona costera nacional tomando en consideración las interacciones fisiográficas y biológicas particulares de la zona que se trate y la publicará en el Diario Oficial de la Federación mediante Acuerdo. (Fracción adicionada DOF 23-04-2018). **Fracción XX**.- Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza; **Fracción XXI**.- Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo;	
Artículo 5º.- Son facultades de la Federación: **Fracción IV**.- La atención de los asuntos que, originados en el territorio nacional o las zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de la nación afecten el equilibrio ecológico del territorio o de las zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de otros Estados, o a las zonas que estén más allá de la jurisdicción de cualquier Estado; **Fracción X**.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes; **Fracción XI**.- La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de los	Se elabora la presente MIA-P para obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental, dando cumplimiento a las Fracciones IV, X y XI del mencionado artículo, esto considerando que el proyecto se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, el cual contempla la construcción de una Casa habitación y sus áreas complementarias la cual, considera básicamente los siguientes elementos: Área de uso común, Área de recreación, Camino de acceso, Casita, Casa principal, Cerca, Garage y PTAR; conceptos que se describen a través del Capítulo II de esta MIA-P.

Consulta pública

Criterio	Vinculación
recursos forestales, el suelo, las aguas nacionales, la biodiversidad, la flora, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia.	
Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: **Fracción VII.-** Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas; **Fracción IX.-** Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;	Se elabora la presente MIA-P para dar cumplimiento a las Fracciones VII y IX del mencionado artículo. Con la finalidad de obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental para la construcción y desarrollo del proyecto “Casa Habitación Parcela 13”, el cual conforme a su dosificación propone la siguiente dosificación: Área de uso común, Área de recreación, Camino de acceso, Casita, Casa principal, Cerca, Garage y PTAR, conceptos que se describen a través del Capítulo II de esta MIA-P.
Articulo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	Para dar cumplimiento al presente Artículo, se elabora la presente MIA-P, en la cual se integran los impactos ambientales que se pudieran generar por el desarrollo del proyecto, así como las medidas de prevención y/o mitigación para minimizar los efectos sobre el ambiente. La SEMARNAT evaluará estos impactos y las medidas propuestas y en su caso expedirá la autorización en materia de Impacto Ambiental, para estar en condiciones de ejecutar el proyecto “Casa Habitación Parcela 13”.

Consulta pública

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

Tabla III-3. Vinculación del proyecto con la Ley General de Vida Silvestre.

Criterio	Vinculación
Artículo 1. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana, y en el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, quedará excluido de la aplicación de esta Ley y continuará sujeto a las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate especies o poblaciones en riesgo.	El proyecto denominado "Casa Habitación Parcela 13" consiste en la construcción de un desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, siendo específicamente de una Casa habitación y sus áreas complementarias, la cual, en ninguna de sus etapas se contempla el aprovechamiento de fauna silvestre. Si bien, con el desarrollo del proyecto se contempla la remoción de vegetación, que provocará la modificación de hábitat de la fauna silvestre que se desarrolla en el predio. Como parte de las medidas de mitigación para el mejoramiento del hábitat, se contempla un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre a ejecutarse al interior del mismo predio, para la conservación de la fauna silvestre, se propone la ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de ejemplares de fauna silvestre. Con la correcta ejecución del proyecto y de las medidas de mitigación propuestas, se dará cumplimiento al presente artículo.
Artículo 2. En todo lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.	El presente proyecto respeta y cumple cada uno de los ordenamientos que marcan las leyes vigentes. Esta MIA-P hace la vinculación respectiva con la LGEEPA, en el Apartado III.3.1.1, del presente Capítulo.
Capítulo VI, en sus artículos 29 al 37 se señalan una serie de disposiciones tendientes a que el aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio de la fauna silvestre debe ser digno y	El proyecto denominado "Casa Habitación Parcela 13", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, siendo específicamente de la construcción de una Casa habitación y sus áreas complementarias, la cual,

Consulta pública

Criterio	Vinculación
respetuoso procurando que les cause la menor tensión, sufrimiento y dolor posibles.	en su dosificación de áreas presentada en el Capítulo II del presente documento, no contempla actividades de aprovechamiento, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio de la fauna silvestre. Sin embargo, tomando en cuenta que como medida de mitigación de los impactos que se puedan generar sobre el recurso fauna; se ejecutará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, al momento de ejecutar dicho Programa, se tomarán en cuenta las medidas tendientes a dar cumplimiento a las disposiciones de este capítulo, dando un trato digno y respetuoso a las especies referidas; con lo que se dará cumplimiento a lo señalado en el presente Artículo.

III.3.1.3. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

Tabla III-4. Vinculación del proyecto con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Criterio	Vinculación
Artículo 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por: **Fracción VI.** Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales (Párrafo Reformado, DOF 13-04-2020). **Fracción LXXI.** Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales (Párrafo Reformado, DOF 13-04-2020).	El proyecto “Casa Habitación Parcela 13”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de una Casa habitación y sus áreas complementarias, la cual, para poder construir algunos conceptos se requerirá realizar actividades de remoción de vegetación forestal. Considerando el Área del Proyecto (AP), de la superficie total (1.000 ha), 0.456 ha se encuentran cubiertas de vegetación forestal correspondientes a Matorral sarcocrasicaule de neblina, mientras que el resto de las superficies no son forestales. Tomando en cuenta que la superficie forestal

Consulta pública

Criterio	Vinculación
	corresponde a 0.456 ha, tenemos que esta misma superficie se realizarán actividades de remoción de vegetación, que corresponden a Matorral sarcocrasicaule de neblina. 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 de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas	La superficie donde se pretende desarrollar el proyecto “Casa Habitación Parcela 13” cuenta con una superficie total de 1.000 ha, de las cuales 0.456 ha (45.56% de la superficie total) se encuentran cubiertas por vegetación forestal correspondiente a Matorral sarcocrasicaule de neblina y el resto de los usos de suelo no corresponden al tipo forestal (Sin vegetación aparente, Dunas y Caminos). Dentro del proyecto y sus actividades se realizarán actividades de remoción de vegetación dentro de la superficie forestal reportada en el AP. Para dar cumplimiento al presente Artículo, se presentará ante la SEMARNAT, el ETJ, mediante el cual se demuestre que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

Consulta pública

Criterio	Vinculación
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 Secretaría determina que efectivamente con el cambio de uso de suelo se demuestre que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. En su momento se acatará lo conducente por la autoridad.

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

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

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

Tabla III-5. Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo	Vinculación
Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e	Durante la etapa de Preparación del sitio y Construcción del proyecto existirá separación de

Consulta pública

Artículo	Vinculación
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.	residuos urbanos en orgánicos e inorgánicos, cuya disposición estará a cargo de los contratistas, y serán estos mismos los que deberán contratar empresas debidamente autorizadas para el trasporte y disposición final de los mismos. Durante la etapa de Operación del proyecto, se contará con los contenedores separados por tipo de residuo y la administración del desarrollo será la encargada de contratar a una empresa debidamente autorizada que se encargue del manejo, transporte y disposición final de los mismos, con lo cual se estará dando cumplimiento al presente Artículo.
Artículo 31.- Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente: **I.** Aceites lubricantes usados; **II.** Disolventes orgánicos usados; **III.** Convertidores catalíticos de vehículos automotores; **IV.** Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo;	Durante las diferentes etapas del proyecto no se permitirá el mantenimiento de vehículos y maquinaría dentro del proyecto, por lo que, no se generan este tipo de residuos, se solicitará a los contratistas los comprobantes del mantenimiento de los vehículos y maquinaria utilizados en el proyecto, con lo cual se da cumplimiento al presente Artículo.
Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.	Los residuos peligrosos serán manejados y dispuestos conforme a lo establecido en la LGPGIR y en las demás disposiciones aplicables, ya que, serán almacenados de manera independiente en contenedores específicos para cada tipo de producto en un almacén temporal de residuos peligrosos; para su manejo, transporte y disposición final, se contratará a una empresa certificada para tal fin, por lo tanto, en todo

Consulta pública

Artículo	Vinculación
	momento se dará cumplimiento a lo señalado en el presente Artículo.
Artículo 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.	Para las obras y actividades relacionadas con la construcción del proyecto (Casa habitación y sus áreas complementarias), el constructor se encargará de registrar a dicha obra ante la SEMARNAT. Por su parte, durante la etapa de Operación del proyecto, el Fideicomiso realizará los registros correspondientes para el manejo y disposición de los residuos.
Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.	Los residuos peligrosos generados por la construcción y operación de la maquinaria y el mantenimiento del proyecto serán identificados, clasificados y manejados de acuerdo a lo establecido en la LGPGIR, su Reglamento y demás disposiciones aplicables.
Artículo 47.- Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generen y las modalidades de manejo, sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, así como cumplir con los demás requisitos que establezcan el reglamento y demás disposiciones aplicables.	De acuerdo a la definición señalada en el artículo 5 fracción XX de la LGPGIR, se define como *pequeño generador* a aquella *"persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida*". Durante la etapa de Preparación del sitio y Construcción, será el contratista el responsable de los residuos peligrosos que se generen, tomando en cuenta que se generará anualmente una cantidad menor a 10 toneladas de residuos peligrosos, por lo que se clasificaría como pequeño generador, para lo cual se realizarán los trámites correspondientes para el registro como pequeño generador, con lo que se dará cumplimiento al presente Artículo.
Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o	Para el acopio de los residuos peligrosos que se generen con el desarrollo del proyecto, se contará

Consulta pública

Artículo	Vinculación
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.	con contenedores debidamente etiquetados para evitar que exista una mezcla de residuos; para su transporte y disposición final se contratará a una empresa certificada para tal fin, con lo que se estará dando cumplimiento al presente Artículo.

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

La Ley General de Cambio Climático (LGCC), en su **Artículo 1**, establece que "*La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y 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 "Casa Habitación Parcela 13", se debe tomar en cuenta este instrumento de regulación mediante el fomento a la reducción de emisiones de contaminantes a la atmósfera, para lo cual el proyecto propone diversas medidas como forma de prevenir y/o mitigar el cambio climático que se pudiera generar. A continuación, se presenta la vinculación correspondiente con la presente ley.

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

Criterio	Vinculación
Artículo 1. La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de	El proyecto "Casa Habitación Parcela 13", dará cumplimiento a la presente ley, a través de la verificación del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas, con las cuales se hace la vinculación correspondiente en el presente documento. Esto con la finalidad de obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental para el

Consulta pública

Criterio	Vinculación
protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.	desarrollo de un proyecto de baja magnitud, considerando que se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Casa habitación y sus áreas complementarias).
Artículo 2. Esta Ley tiene por objeto: **Fracción I.** Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero; **Fracción III**. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático; **Fracción IV**. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno; **Fracción VII.** Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable, de bajas emisiones de carbono y resiliente a los fenómenos hidrometeorológicos extremos asociados al cambio climático.	El proyecto "Casa Habitación Parcela 13" dará cumplimiento a la presente ley, a través de la verificación del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes. Asimismo, las actividades del proyecto se desarrollarán de manera que se regulen las acciones que generen alteraciones al cambio climático, mediante la ejecución de una serie de medidas de prevención y/o mitigación para disminuir la acción que se pudiera generar sobre el ambiente, considerando el tipo de proyecto que se pretende desarrollar. En el contexto anterior, por medio del Capítulo VI del presente documento, se plasmas las medidas preventivas, medidas operativas o de respuesta para hacer frente a los posibles impactos que se pudieran generar ante la ejecución del proyecto. Esto con la finalidad de obtener la autorización en Materia Impacto Ambiental para el desarrollo del proyecto.
Artículo 7. Son atribuciones de la federación las siguientes: **Fracción VI.** Establecer, regular e instrumentar las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con esta Ley, los tratados internacionales aprobados y demás disposiciones jurídicas aplicables, en las materias siguientes: a) Preservación, restauración, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los	El proyecto "Casa Habitación Parcela 13" se trata de un proyecto que consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Casa habitación y sus áreas 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

Consulta pública

Criterio	Vinculación
recursos naturales, los ecosistemas terrestres, acuáticos, marinos, costeros, islas, cayos, arrecifes y los recursos hídricos; j) Desarrollo regional y desarrollo urbano;	diferentes temas entre ellos el cuidado de los recursos naturales, etc. Con lo anterior, se contribuirá a dar cumplimiento con la presente ley, dentro de las cuales se encuentran las siguientes: ✓ Ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre al interior del predio donde se plantea el desarrollo del proyecto. ✓ Ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, de igual manera al interior del predio del proyecto. Durante la etapa de Operación del proyecto, con la intención de mitigar los efectos del cambio climático, el proyecto atenderá una demanda inmobiliaria que existe en la región, además que se abrirá una cartera de empleos que impulsará el desarrollo regional y desarrollo urbano. Con lo anterior, se contribuirá a dar cumplimiento con la presente ley.
Artículo 33. Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son: **Fracción I.** Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones;	El proyecto se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, que consiste básicamente en el establecimiento de una Casa habitación y sus áreas 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

Consulta pública

Criterio	Vinculación
	remoción de vegetación forestal, por lo que, para minimizar los impactos que se generen al medio ambiente se proponen una serie de medidas de prevención y/o mitigación, dentro de las cuales se encuentran las siguientes: ✓ Ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre al interior del predio donde se plantea el desarrollo del proyecto. ✓ Ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, de igual manera al interior del predio del proyecto. Durante la etapa de Operación del proyecto con la intención de mitigar los efectos del cambio climático, el proyecto realizara las siguientes acciones: • El abasto de agua para el proyecto se llevará a cabo mediante la compra a proveedores autorizados y regulados. • El abasto de energía eléctrica será por medio del uso de paneles solares. • Las aguas residuales que se generen en el proyecto serán tratadas por medio de una Planta de Tratamiento, con lo que se evitará la contaminación por el vertimiento de residuos al medio ambiente. Con lo anterior expuesto, se concluye que el proyecto coadyuvará en la preservación y conservación del medio ambiente, de igual manera se contribuirá a que las personas vivan en un ambiente sano, con lo cual se da cumplimiento al presente Artículo.

Consulta pública

Criterio	Vinculación
Artículo 89. Las personas físicas o morales que lleven a cabo proyectos o actividades que tengan como resultado la mitigación o reducción de emisiones, podrán inscribir dicha información en el Registro, conforme a las disposiciones reglamentarias que al efecto se expidan. La información de los proyectos respectivos deberá incluir, entre otros elementos, las transacciones en el comercio de emisiones, ya sea nacional o internacional de reducciones o absorciones certificadas, expresadas en toneladas métricas y en toneladas de bióxido de carbono equivalente y la fecha en que se hubieran verificado las operaciones correspondientes; los recursos obtenidos y la fuente de financiamiento respectiva. Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley establecerán las medidas para evitar la doble contabilidad de reducciones de emisiones que se verifiquen en el territorio nacional y las zonas en que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, considerando los sistemas y metodologías internacionales disponibles.	El proyecto en cuestión, se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente la construcción de una Casa habitación y sus áreas complementarias, cuyas actividades no 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.

III.3.2. Reglamentos

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

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

Criterio	Vinculación
Artículo 5°.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna 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	El proyecto que se evalúa mediante el presente estudio se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de una Casa habitación y sus áreas complementarias.

Consulta pública

Criterio	Vinculación
forestales, así como de selvas y zonas áridas: **Fracción I**. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal. con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables. **Inciso Q).** Desarrollos inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros. Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de: a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas; b) Las actividades recreativas cuando no	Para la ejecución del proyecto en sus primeras dos etapas se requerirá de actividades de remoción de vegetación para la posterior construcción de obras relacionadas a una Casa habitación y sus áreas complementarias. Como se ha descrito en el párrafo anterior, para desarrollar las actividades del presente proyecto, así como para dar cumplimiento al Artículo 5º del presente Reglamento, se presenta la presente MIA-P, para que dicha dependencia la evalúe, dictamine y en su caso emita la autorización correspondiente, para estar en condiciones de ejecutar el proyecto en comento.

Consulta pública

Criterio	Vinculación
requieran de algún tipo de obra civil, y c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.	

III.3.2.2. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

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

Criterio	Vinculación
Artículo 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría.	El presente proyecto que lleva por nombre "Casa Habitación Parcela 13", no tiene como objetivo el aprovechamiento de ninguna especie ni recurso de vida silvestre, ya sea vegetal o animal, además es importante considerar que, la superficie total en donde se pretende desarrollar el proyecto es de 1.000 ha, de las cuales, 0.456 ha se encuentran cubiertas por vegetación forestal del tipo Matorral sarcocrasicaule de neblina en donde pudiera llegar a existir desarrollo de hábitats de fauna silvestre, por lo que, durante la ejecución del proyecto se tomará en cuenta, y como medida de mitigación se propone la ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, por lo tanto, se considera que el desarrollo del proyecto no contraviene lo señalado en el presente Artículo.
Artículo 91. La Secretaría podrá autorizar el aprovechamiento extractivo de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre para los fines a los que se refiere el artículo 83 de la Ley, para lo cual el interesado, además de lo señalado en el artículo 12 de este Reglamento.	El proyecto en cuestión, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, siendo específicamente de la construcción de una Casa habitación y sus áreas complementarias, el cual, no contempla realizar actividades de aprovechamiento extractivo de ejemplares, partes o derivados de fauna silvestre, por lo tanto, el desarrollo del mismo, no contraviene lo señalado en el presente Artículo.

Consulta pública

Criterio	Vinculación
Artículo 91 Bis. La Secretaría podrá autorizar el aprovechamiento extractivo de ejemplares de especies en riesgo cuando se dé prioridad a la colecta y captura para actividades de restauración, repoblamiento, reintroducción e investigación científica, para lo cual el interesado deberá indicar las especificaciones sobre los programas, proyectos o actividades de restauración, recuperación, repoblación, reintroducción y vigilancia para los cuales se solicitan.	El proyecto denominado "Casa Habitación Parcela 13", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, siendo específicamente de una Casa habitación y sus áreas complementarias, la cual no contempla realizar el aprovechamiento extractivo de ejemplares de especies en riesgo para actividades de restauración, repoblamiento, reintroducción e investigación científica. Como medida de mitigación por los impactos que se pudieran generar sobre la fauna silvestre por el desarrollo del proyecto, se propone la ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, el cual se llevará a cabo conforme a la legislación vigente y a lo que la autoridad competente designe, por lo tanto, con el desarrollo del proyecto no se contraviene lo señalado en el presente Artículo.

III.3.2.3. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

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

Artículo	Vinculación
Artículo 139. Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente: **I.** Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante; **II.** Lugar y fecha; **III.** Datos y ubicación de los predios o conjunto de	El proyecto en cuestión, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, siendo específicamente de la construcción de una Casa habitación y sus áreas complementarias, para la cual se requerirá realizar actividades de remoción de vegetación y por ende, contar con autorización en materia de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales. Por lo tanto, a la par del presente documento (MIA-P) se elaborará y someterá a evaluación el ETJ, para obtener las autorizaciones en materia

Consulta pública

Artículo	Vinculación
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, posesión o derecho para su realización, con la	de Cambio de Uso de Suelo y de Impacto Ambiental respectivamente, para estar en disposición de ejecutar las actividades de manera correcta y conforme a lo que marca la legislación vigente aplicable. En el **Anexo 1** del presente documento se presenta la documentación legal del Fideicomiso y el predio donde se pretende obtener la autorización del presente proyecto.

Consulta pública

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

Consulta pública

Artículo	Vinculación
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	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
hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que se expida la autorización, esta se entenderá concedida. La solicitud de autorización será negada en caso de que el interesado no acredite ante la Secretaría o la ASEA haber realizado el Depósito en los términos previstos en el presente artículo.	
Artículo 152. El monto económico de la Compensación ambiental relativa al Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales a que se refiere el artículo 98 de la Ley, será determinado por la Secretaría o la ASEA considerando lo siguiente: **I.** Los costos de referencia para Reforestación o restauración y su mantenimiento, que para tal efecto establezca la Comisión. Los costos de referencia y la metodología para su estimación serán publicados en el Diario Oficial de la Federación y podrán ser actualizados de forma anual, y **II.** El nivel de equivalencia para la Compensación ambiental por unidad de superficie, de acuerdo con los criterios técnicos que establezca la Secretaría, en los que se considerará la importancia y características del ecosistema donde se realizará el Cambio de uso del suelo. Los niveles de equivalencia deberán publicarse en el Diario Oficial de la Federación. Los recursos que se obtengan serán destinados a actividades de Compensación ambiental; preferentemente en la Cuenca hidrográfica en donde se haya autorizado el Cambio de uso del suelo o, cuando esto no fuera técnicamente posible, donde la Comisión determine como área prioritaria para la Reforestación. Estas	El nivel de equivalencia para la compensación ambiental para el proyecto será calculado por la Secretaría conforme a la información presentada en el ETJ correspondiente.

Consulta pública

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

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

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

Artículo	Vinculación
Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: … III. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida; y ...	Por el tipo de proyecto (Casa habitación y sus áreas complementarias) no se considera como un gran generador de residuos peligrosos, considerando que los residuos peligrosos se generen en mayor cantidad durante la etapa de Construcción, estos no excederán las diez toneladas anuales, por lo tanto, se considera como un pequeño generador. Los residuos peligrosos que se pudieran generar, serán manejados y dispuestos conforme a lo establecido en la LGPGIR, su reglamento y en las demás disposiciones aplicables de carácter estatal y municipal.
Artículo 43.- Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento: …	El Fideicomiso atenderá y cumplirá con las disposiciones establecidas en el presente artículo, registrándose y presentando la información requerida, con lo cual se dará cumplimiento al presente artículo.
Artículo 46.- Los grandes y pequeños generadores de residuos deberán: **I.** Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen; **II.** Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un	Los residuos peligrosos generados durante la ejecución del proyecto, serán clasificados dependiendo del tipo de residuo que se trate, en contenedores debidamente marcados, para su posterior manejo y disposición final a través de una empresa que cuente con las autorizaciones de la SEMARNAT, para la recolección, almacenamiento, transporte y disposición final en los sitios autorizados para este fin,

Consulta pública

Artículo	Vinculación
poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial; **III.** Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes; **IV.** Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables; **V.** Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley; **VI.** Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable; **VII.** Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes; **VIII.** Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando	cumpliendo con todas medidas señaladas en el presente Artículo.

Consulta pública

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

Consulta pública

III.3.2.5. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones

Tabla III-11. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGCC en Materia del Registro Nacional de Emisiones.

Criterio	Vinculación
Artículo 3. Para los efectos del artículo 87, en el segundo párrafo de la Ley se identifican como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes: **Fracción VI.** Sector Comercio y Servicios: **a.** Subsector construcción.	El proyecto "Casa Habitación Parcela 13" se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente en la construcción de una Casa habitación y sus áreas complementarias, la cual por el tipo de obra contempla actividades de bajo impacto. De acuerdo con la clasificación de los sectores se encuentra inmerso dentro del sector comercio y servicios y subsector construcción, para lo cual se realiza la vinculación correspondiente, a través de la verificación del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas y demás legislaciones aplicables. Esto con la finalidad de obtener las autorizaciones correspondientes en Materia de Impacto Ambiental para el desarrollo del proyecto.
Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes: **Fracción VI**. Sector Comercio y Servicios: **a.** Subsector construcción a.1. Edificación residencial;	El proyecto "Casa Habitación Parcela 13" de acuerdo con la clasificación de los sectores se encuentra inmerso dentro del sector comercio y servicios y subsector construcción, ya que se trata de la construcción de una Casa habitación y sus áreas complementarias, para la 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

Consulta pública

Criterio	Vinculación
	medidas de prevención y/o mitigación para disminuir la acción que se pudiera generar sobre el ambiente. Esto con la finalidad de obtener la autorización en materia de impacto ambiental para el desarrollo del proyecto.
Artículo 5. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción I de la Ley, los Gases o Compuestos de Efecto Invernadero sujetos a reporte en los términos del presente Reglamento, son: I. Bióxido de carbono; II. Metano; III. Óxido nitroso; IV. Carbono negro u hollín; V. Clorofluorocarbonos; VI. Hidroclorofluorocarbonos; VII. Hidrofluorocarbonos. VIII. Perfluorocarbonos; IX. Hexafluoruro de azufre; X. Trifluoruro de nitrógeno; XI. Éteres halogenados; XII. Halocarbonos; XIII. Mezclas de los anteriores, y XIV. Los Gases y Compuestos de Efecto Invernadero que el Panel Intergubernamental determine como tales y que la Secretaría dé a conocer como sujetos a reporte mediante Acuerdo que publique en el Diario Oficial de la Federación.	El proyecto “Casa Habitación Parcela 13” 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. Asimismo, en caso de que se llegará a presentar algún gas o compuesto de acuerdo con lo estipulado en el presente artículo, se tomarán en cuenta las acciones pertinentes para el manejo y control del mismo, con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido y estar en condiciones de obtener las autorizaciones correspondientes en materia de Impacto Ambiental.
Artículo 26. Las personas físicas o morales que hayan implementado proyectos o actividades que tengan como resultado la Mitigación, reducción o	El proyecto en cuestión, se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente en la

Consulta pública

Criterio	Vinculación
absorción de Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, si éstos se han realizado en el territorio nacional, podrán solicitar la inscripción de dicha información en el Registro, previo Dictamen de Validación expedido por un Organismo acreditado y aprobado para tal efecto, que certifique el resultado de dichos proyectos. Para los efectos del párrafo anterior, se considerarán como proyectos o actividades de Mitigación a aquéllos que tengan como finalidad la reducción o absorción de Emisiones; a los relativos al manejo sustentable o conservación de los ecosistemas para el aumento o conservación de los sumideros de carbono provenientes del sector forestal, y a cualquier otra actividad que tenga como finalidad el secuestro de carbono.	construcción de una Casa habitación y sus áreas complementarias, cuyas obras no contemplan actividades que tengan como resultado de manera directa la mitigación o reducción de emisiones, sin embargo, se contemplan una serie de medidas, las cuales, tendrán como objetivo mitigar y/o prevenir la generación de emisiones contaminantes a la atmosfera de acuerdo con lo establecido en la presente ley; dichas medidas se integran como parte del Capítulo VI del presente documento.

III.4. PLANES DE DESARROLLO EN SUS DIFERENTES NIVELES

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

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

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

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

Consulta pública

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

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

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

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

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

Consulta pública

género, logrando igualdad de derechos e igualdad de resultados a través de acciones que permitan el pleno ejercicio de esos derechos.

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

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

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

Tabla III-12. Vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Nacional (2025-2030).

Eje	Descripción	Vinculación
Economía	Se busca impulsar el crecimiento, mediante la responsabilidad de operar una transformación mayor en el aparato administrativo y reorientar las políticas públicas, las prioridades gubernamentales y los presupuestos para ser el eje rector de la Cuarta Transformación, una tarea de alcance histórico que involucra al país entero y que habrá de aportar al mundo puntos de referencia para la superación del neoliberalismo.	El proyecto “Casa Habitación Parcela 13", consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, siendo específicamente de una Casa habitación y sus áreas complementarias, cuya inversión para su desarrollo es del tipo privada. Durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto, se requerirá de mano de obra temporal, para lo cual se contratará personal de acuerdo a las actividades a realizar, dicho personal se considera primeramente de la localidad de San Juanico y en segundo término personal del resto del municipio de Comondú principalmente. Durante la etapa de Operación y

Consulta pública

Eje	Descripción	Vinculación
		mantenimiento del proyecto se requerirá de mano de obra de manera temporal y permanente. Con la oferta de empleos temporales y permanentes que propone el proyecto, se coadyuva en el crecimiento económico de la región y por ende la economía municipal y estatal se incrementará, lo que propiciará una mejora en la calidad de vida de las personas que laboren en el proyecto, por lo tanto, el presente proyecto se alinea a lo señalado en el Eje de la Economía del Plan Nacional de Desarrollo.

III.4.2. Plan Estatal de Desarrollo 2021 - 2027

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

Tabla III-13. 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,	El proyecto denominado “Casa Habitación Parcela 13”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de una Casa habitación y sus áreas complementarias. De acuerdo a los Ejes rectores del PED 2021 - 2027, el proyecto se alinea con los ejes rectores III (Reactivación económica y empleo incluyente) y IV (Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad). Para el desarrollo del proyecto se requerirá de mano de obra la cual se buscará que en principio sea de las áreas cercanas al proyecto, y en

Consulta pública

PED 2021 - 2027	Vinculación
reoriente las políticas públicas y las prioridades del gobierno para que logremos vivir en un estado de bienestar, moderno, que genere desarrollo económico y, sobre todo; que garantice la salud, la educación, la seguridad, la equidad, igualdad y la inclusión de los sudcalifornianos. Para lograr este objetivo la estructura del PED está conformado por cinco Ejes Generales donde se abordan temas actuales de gran trascendencia para nuestra sociedad. Eje I. Bienestar e inclusión Eje II. Política de paz y seguridad Eje III. Reactivación económica y empleo incluyente Eje IV. Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad Eje V. Transparencia y rendición de cuentas.	segundo término personal del municipio de Comondú; con esto se impulsará la economía local al ofertar empleos tanto temporales como permanentes que coadyuvarán al desarrollo económico local, regional y estatal. Para la implementación del proyecto se realizarán actividades de remoción de vegetación, sin embargo, para minimizar los afectos que se pudieran causar al medio ambiente, se propone una serie de medidas de prevención y/o mitigación, las cuales se integran en el Capítulo VI del presente documento. Por lo anterior expuesto se concluye que el proyecto no contraviene lo señalado en el Plan Estatal de Desarrollo, por lo tanto, el proyecto se considera viable de ejecutarse.

III.4.3. Plan Municipal de Desarrollo Comondú 2024-2027 (PMD 2024 - 2027)

En cumplimiento del Art. 6, párrafo 2 de la Ley de Planeación del estado de Baja California Sur, se establece que los ayuntamientos tienen la responsabilidad de organizar y conducir el proceso de planeación democrática para el desarrollo en sus respectivas jurisdicciones territoriales, por lo que, con esto, el H.XVIII ayuntamiento de Comondú presenta el Plan Municipal de Desarrollo Comondú 2024-2027 (PMD), observando una plena congruencia con los objetivos, estrategias, líneas de acción y metas, así como con los principios y prioridades previstas en el Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027.

El PMD comprende una estructura de manera holística sobre cinco ejes que engloban las asignaturas más relevantes de nuestro municipio para afrontar los problemas de las y los comundeños.

Consulta pública

Los ejes fundamentales que estructuran el presente documento son los siguientes:

- Bienestar e inclusión;
- Política de paz y seguridad;
- Reactivación económica y empleo incluyente;
- Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad;
- Transparencia y rendición de cuentas.

Eje Transerval 1. Igualdad de género;
Eje Transerval 2. Derechos humanos
Eje Transerval 3. Protección
Eje Transerval 4. Democracia participativa para la gobernanza
Eje Transerval 5. Sustentabilidad y cambio climático

Tomando en cuenta lo anterior y en el cometido del PMD Comondú 2024-2027, a continuación, se realiza la vinculación correspondiente.

Tabla III-14. Vinculación del proyecto con el PMD 2024 - 2027 para el municipio de Comondú.

PMD 2024 - 2027	Vinculación
Eje IV. Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad **IV.8. Ordenamiento territorial** … **La consolidación de las áreas urbanas será un factor sustancial para el desarrollo urbano del municipio, generando el bienestar para la ciudadanía**. Por lo cual, se promoverá la intensificación del suelo intraurbano, la incentivación de la redensificación y el aprovechamiento de los predios subutilizados. Asimismo, se buscará integrar un sistema de localidades interconectadas proveedoras de equipamiento urbano y servicios básicos que beneficien a la población. Por consiguiente, es menester facilitar la conectividad entre las	El proyecto denominado “Casa Habitación Parcela 13”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de una Casa habitación y sus áreas complementarias, la cual, consiste en desarrollar los siguientes elementos al interior del AP: Área de uso común, Área de recreación, Camino de acceso, Casita, Casa principal, Cerca, Garage y PTAR. Con el desarrollo del proyecto y sus actividades se permitirá la generación de empleo temporal y permanente a través de sus etapas de Preparación del sitio, Construcción y Operación y mantenimiento, dejando una derrama económica en la población de San Juanico y el municipio de Comondú, además que, el proyecto ayudará a la

Consulta pública

PMD 2024 - 2027	Vinculación
comunidades rurales hacia las áreas urbanas, mejorando las condiciones de las vías urbanas y planteando estrategias de movilidad urbana. **IV.9. Energías alternativas** La consolidación del desarrollo sostenible al que aspira Comondú, depende de la convergencia de muchos factores, uno de ellos será el manejo eficiente de las energías fósiles y la transición hacia las energías alternativas que no sustituyen, pero sí complementan, la capacidad energética requerida para mejorar la vida de la gente en todos los rincones de nuestro territorio. … En la actualidad, uno de los principales problemas económicos de Comondú es el pago de la electricidad. Con el uso de las energías alternativas se podrían obtienen ahorros sustanciales en el pago por consumo de energía eléctrica, lo que permitiría una mejoría en las finanzas públicas. … Utilizando la tecnología con la que hoy se cuenta, se podría generar electricidad de diferentes fuentes y a costos mucho menores que hace apenas algunos años. Las fuentes de energía, dependiendo de las características de cada población, pudieran ser, entre otras: – Biogás de tiraderos municipales. – Desarrollo del potencial de plantas mini hidráulicas. – Mayor uso de residuos agropecuarios para generación de electricidad. – **Instalación de celdas fotovoltaicas**. – Energía eólica.	consolidación de áreas urbanas y su desarrollo, tal y como lo marca el sub-eje IV.8 del PMD Comondú 2024-2027. Por otra parte, el proyecto “Casa Habitación Parcela 13” de acuerdo a la dosificación de áreas y planificación del mismo, comprenderá la instalación y uso de tecnologías como son: ✓ Obtención de energía eléctrica por medio de la instalación y uso de paneles solares. ✓ Uso de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y utilizar el agua tratada para el riego de vegetación rescatada. ✓ Uso de aireadores, así como equipo sanitario y de lavado ahorrador de agua. Con el uso de las tecnologías anteriores se estaría evitando incrementar el problema económico del municipio de Comondú respecto al pago de electricidad, realizando consumo de energía eléctrica alternativa tal y como lo señala el sub-eje IV.9 del PMD Comondú 2024-2027. Por lo anterior descrito, se determina que el proyecto “Casa Habitación Parcela 13” se encuentra en concordancia con el Eje IV. Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad del PMD Comondú 2024-2027, por lo que sus actividades y planificación no contraviene el presente instrumento de ordenamiento.
7. Ejes transversales	El proyecto denominado “Casa Habitación

Consulta pública

PMD 2024 - 2027	Vinculación
Eje transversal V. Sustentabilidad y cambio climático El término sostenibilidad ha sufrido diferentes transformaciones a lo largo del tiempo hasta llegar al concepto moderno basado en el desarrollo de los sistemas socioecológicos para lograr una nueva configuración en las tres dimensiones centrales del desarrollo sostenible: la económica, la social y la ambiental. El desarrollo sostenible hace referencia a la capacidad que haya desarrollado el sistema humano para satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer los recursos y oportunidades para el crecimiento y desarrollo de las generaciones futuras. Es por ello que, en el largo plazo, la sostenibilidad busca lograr mantener un sistema con las características siguientes: Busca la manera de que la actividad económica mantenga o mejore el sistema ambiental. • **Tiene por objeto asegurar que la actividad económica mejore la calidad de vida de todas, todos y todes, no solo de algunas personas**. • También busca utilizar los recursos eficientemente. • **Otra acción más es promover el máximo de reciclaje y reutilización**. • **Proponer la implantación de tecnologías limpias**. • Restaurar los ecosistemas dañados. • Incentivar la autosuficiencia regional. • **Reconocer la importancia de la naturaleza para el bienestar humano**.	Parcela 13", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de una Casa habitación y sus áreas complementarias, la cual, consiste en desarrollar los siguientes elementos al interior del AP: Área de uso común, Área de recreación, Camino de acceso, Casita, Casa principal, Cerca, Garage y PTAR. Con el desarrollo del proyecto y sus actividades se permitirá la generación de empleo temporal y permanente a través de sus etapas de Preparación del sitio, Construcción y Operación y mantenimiento, **dejando una derrama económica en la población de San Juanico y el municipio de Comondú**, además que, el proyecto ayudará a la consolidación de áreas urbanas y su desarrollo. Por otro lado, el proyecto "Casa Habitación Parcela 13" de acuerdo a la dosificación de áreas y planificación del mismo, comprenderá la instalación y uso de tecnologías como son: ✓ Obtención de energía eléctrica por medio de la instalación y uso de paneles solares. ✓ Uso de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y **utilizar el agua tratada para el riego de vegetación rescatada**. Uso de aireadores, así como equipo sanitario y de lavado ahorrador de agua. Tal y como se menciona, el proyecto en cuestión comprende el desarrollo de una Casa habitación y sus áreas complementarias, la cual, durante sus etapas podría ocasionar afectaciones al medio, sin embargo, para prevenir y/o mitigar los efectos sobre este se plantean una serie de medidas

Consulta pública

PMD 2024 - 2027	Vinculación
	ambientales como las siguientes: ✓ Ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre. ✓ Ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre. ✓ Realizar pláticas de educación ambiental. Con todo lo anterior descrito, se determina que el desarrollo del proyecto a la par de sus etapas es vinculante con el Eje transversal V. Sustentabilidad y cambio climático del PMD Comondú 2024-2027, por lo que no se contraviene este.

III.4.4. Plan Director de Desarrollo Urbano

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Comondú surge como un trabajo conjunto entre la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) y el H. Ayuntamiento de Comondú, y fue sometido a consulta pública durante un plazo de 60 días naturales, comenzando a partir del 30 de noviembre de 2023 y concluyendo el día 31 de enero de 2024.

Sin embargo, el PMDU 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.

Por otro lado, con la finalidad de demostrar que el proyecto “Casa Habitación Parcela 13” cumple con las normas básicas para los Asentamientos humanos y de urbanización que le son aplicables, a continuación, se presenta la vinculación con la Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Baja California Sur (Tabla III-15). A su vez, también se realiza la vinculación con el Reglamento de Fraccionamientos del Estado de Baja California Sur, específicamente con el uso de Campestre rústico,

Consulta pública

siendo el tipo que mejor se ajusta a la naturaleza del proyecto y siendo este congruente con lo establecido en dicho Reglamento (Tabla III-16).

III.4.4.1. Ley De Desarrollo Urbano para el Estado de Baja California Sur

Con la finalidad de demostrar que el proyecto "Casa Habitación Parcela 13" cumple con las normas básicas para Asentamientos humanos y de urbanización que le son aplicables, a continuación, se presenta la vinculación del proyecto con la Ley De Desarrollo Urbano para el Estado de Baja California Sur.

Tabla III-15. Vinculación del proyecto "Casa Habitación Parcela 13" con la Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Baja California Sur.

Ley de Desarrollo Urbano	Vinculación
Artículo 72.- Para la autorización de fraccionamientos, condominios y conjuntos habitacionales, se exigirá que se cuente con las factibilidades para los suministros de agua potable, drenaje y energía eléctrica para la totalidad del desarrollo, además de cumplir con los requisitos que exija el reglamento de fraccionamientos. En el supuesto de que los predios donde se proyecte ejecutar las construcciones a las que se refiere el párrafo anterior sean colindantes con zonas de alto riesgo, así determinadas en los planes y programas de desarrollo urbano, el promovente deberá presentar, además, el dictamen de riesgo que expida la autoridad competente, en los términos que señale el reglamento de fraccionamientos.	El proyecto "Casa Habitación Parcela 13", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de una Casa habitación y sus áreas complementarias. Para dar cumplimiento al presente Artículo, se elabora y presente ante la SEMARNAT la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P) para obtener autorización en materia de Impacto Ambiental, asimismo, el proyecto propone el abasto de agua por medio de un proveedor autorizado; para el caso de las aguas residuales generadas serán enviadas a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR); la energía eléctrica se obtendrá por medio de la instalación y uso de paneles solares; finalmente, para el caso de los residuos sólidos urbanos generados, estos serán recogidos y dispuestos por medio de un prestador de servicios. El AP no se encuentra dentro ni colindando con zonas de alto riesgo conforme a los planes y programas de desarrollo urbano vigentes, por lo que no contraviene el citado artículo.
Artículo 81.- Las personas a quienes se otorgue	El proyecto "Casa Habitación Parcela 13", se trata

Consulta pública

Ley de Desarrollo Urbano	Vinculación
autorización para desarrollar vivienda plurifamiliar o conjuntos habitacionales, además de dar cumplimiento a lo establecido por los reglamentos de construcción y el de fraccionamientos, contraen las obligaciones siguientes: **I.-** Señalar las áreas de los propietarios y su régimen de propiedad; **II.-** Donar a los ayuntamientos un área no menor al 10% de la superficie lotificable, susceptible de venta, la cual será destinada a equipamiento urbano; **III.-** Cumplir con las normas técnicas de seguridad y salubridad pública; y IV.- Las demás que establezca esta ley y las disposiciones legales aplicables	de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de una Casa habitación y sus áreas complementarias. Dentro de su dosificación contempla el desarrollo de Área de uso común, Área de recreación, Camino de acceso, Casita, Casa principal, Cerca, Garage y PTAR. Con base en lo señalado en las fracciones del Artículo 81, el proyecto en cuestión, en su momento según se requiera se apegará a lo que señale la autoridad competente en el tema de donación, normas técnicas de seguridad, salubridad pública y demás que establezca la ley y las disposiciones legales aplicables con el objetivo de dar cumplimiento a estas.

III.4.4.2. Reglamento de Fraccionamientos del Estado de Baja California Sur

Con la finalidad de demostrar que el proyecto cumple con las normas básicas para Asentamientos humanos y de urbanización que le son aplicables, a continuación, se realizó la vinculación correspondiente del proyecto con el Reglamento de Fraccionamientos del Estado de Baja California Sur, específicamente con el uso **Campestre Rústico** por ser el que mejor se ajusta a la naturaleza del proyecto y siendo congruente con lo establecido en dicho reglamento.

Tabla III-16. Vinculación del proyecto con el Reglamento de Fraccionamientos del Estado de Baja California Sur.

Reglamento de Fraccionamientos	Vinculación
Artículo 6.- En base a su uso y densidad los fraccionamientos se clasifican en: **a) Habitacional:** • Residencial Turístico • Residencial Alto	El proyecto “Casa Habitación Parcela 13” consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Casa habitación y sus áreas complementarias), el cual, pretende desarrollarse en una superficie total de 1.000 ha con un uso de suelo correspondiente con Campestre rústico, por lo cual, se realiza la siguiente vinculación:

Consulta pública

Reglamento de Fraccionamientos	Vinculación
• Residencial Medio • De Interés Medio • De Interés Social Institucional • De Habitación popular • De Urbanización Progresiva • Campestre Residencial **b) Industrial:** • Industria Ligera • Industria Mediana • Industria Pesada **c) Agropecuario** • **Campestre rústico** Los fraccionamientos tipo campestre rústico serán destinados a uso habitacional y estos son los que se ubican fuera de las manchas urbanas. La lotificación y edificación estará sujeta a los siguientes lineamientos: I. La densidad máxima será de 5 viviendas por hectárea. II. La superficie mínima de lote será de 1,500.00 metros cuadrados. III. El frente mínimo de lote será de 30.00 metros	**I. Densidad** *Densidad permitida* • Densidad de **5 viv/ha**. Considerando que la superficie total del proyecto es de 0.498 ha, dentro del mismo se puede desarrollar un máximo de 5 viviendas en total. *Densidad del proyecto* Conforme a su dosificación de áreas, en el proyecto se propone la construcción de una Casa habitación y sus áreas complementarias, por lo que, el proyecto no rebasará el límite máximo establecido, dando cumplimiento a lo señalado en el presente Reglamento. **II. Superficie mínima** *Superficie mínima permitida* La superficie mínima de lote será de 1,500.00 m². *Superficie del proyecto* Tal y como se ha mencionado, el proyecto en cuestión consiste en la construcción de una Casa habitación y sus áreas complementarias a desarrollarse sobre una superficie total de 10,000.00 m², por lo que, de acuerdo con dicha superficie, el proyecto en cuestión cumple con el mínimo señalado en el presente Reglamento. **III. Frente mínimo de lote** *Frente mínimo del lote* Un frente mínimo de lote de 30.00 metros lineales. *Frente de lote* Tomando en cuenta la dosificación de áreas del proyecto, este cumplirá con más del mínimo señalado en el presente Reglamento. **IV. Coeficiente de Ocupación del Suelo (C.O.S.)** *C.O.S. permitido* El Reglamento de Fraccionamiento marca un C.O.S. no mayor del 0.15 de la superficie total del lote.

Consulta pública

<table>
<tr><th>Reglamento de Fraccionamientos</th><th>Vinculación</th></tr>
<tr><td>lineales.
IV. El C.O.S. no será mayor del 0.15 de la superficie total del lote.
V. El C.U.S. no deberá exceder el 0.30 de la superficie total del lote.
VI. Deberá contar con 2 cajones para estacionamiento como mínimo.
VII. La restricción frontal será de 5.00 metros lineales como mínimo.
VIII. Las obras de urbanización con que deberá contar son: sistema de abastecimiento de agua potable, sistema para la disposición de aguas residuales, energía eléctrica o</td><td>
C.O.S. del proyecto
Tomando en cuenta lo señalado en Reglamento, el proyecto contempla una superficie de desplante de 672.62 m^2, equivalente a un C.O.S. de 0.07, lo cual está por debajo del C.O.S. permitido, tal y como se muestra en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>No.</th><th>Concepto</th><th>Superficie (m^2)</th><th>Superficie de desplante (m^2)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Área de uso común</td><td>4,509.68</td><td>0.00</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Área de recreación</td><td>2,728.68</td><td>0.00</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Camino de acceso</td><td>2,089.02</td><td>0.00</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Casita</td><td>273.21</td><td>273.21</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Casa principal</td><td>252.29</td><td>252.29</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Cerca</td><td>109.13</td><td>109.13</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Garage</td><td>28.00</td><td>28.00</td></tr>
<tr><td>8</td><td>PTAR</td><td>10.00</td><td>10.00</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Totales</td><td>10,000.00</td><td>672.62</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="2">C.O.S. permitido</td><td>0.15</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="2">C.O.S. del proyecto</td><td>0.07</td></tr>
</table>
Con lo anterior, se determina que el proyecto cumple con lo señalado en el presente Reglamento.
<u>V. Coeficiente de Uso del Suelo (C.U.S.)</u>
C.U.S. permitido
El C.U.S. no deberá exceder el 0.30 de la superficie total del lote.
C.U.S. del proyecto
El proyecto contempla una superficie total de construcción de 945.83 m^2, equivalente a un C.U.S. de 0.09, lo cual está por debajo del C.U.S. permitido, tal y como se muestra en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>No.</th><th>Concepto</th><th>Superficie (m^2)</th><th>Superficie total de construcción en los diferentes niveles (m^2)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Área de uso común</td><td>4,509.68</td><td>0.00</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Área de recreación</td><td>2,728.68</td><td>0.00</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Camino de acceso</td><td>2,089.02</td><td>0.00</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Casita</td><td>273.21</td><td>546.41</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Consulta pública

Reglamento de Fraccionamientos	Vinculación
fuente de abastecimiento alterna. • Granjas familiares	

5	Casa principal	252.29	252.29
6	Cerca	109.13	109.13
7	Garage	28.00	28.00
8	PTAR	10.00	10.00
8	**Totales**	**10,000.00**	**945.83**
8	**C.O.S. permitido**		**0.30**
8	**C.O.S. del proyecto**		**0.09**

Con lo anterior, se determina que el proyecto cumple con lo señalado en el presente Reglamento.

VI. Estacionamiento

Estacionamiento mínimo

Deberá contar con 2 cajones para estacionamiento como mínimo

Estacionamientos en el proyecto

Dentro del proyecto se considerará el espacio para dos cajones como se menciona y con esto se dará cumplimiento al presente Reglamento.

VII. Restricción frontal

Restricción frontal mínima

La restricción frontal será de 5.00 metros lineales como mínimo.

Restricción frontal en el proyecto

Tomando en cuenta la dosificación de áreas del proyecto, este cumplirá con más del mínimo señalado en el presente Reglamento.

VIII. Obras de urbanización

Obras de acuerdo al Reglamento

Las obras de urbanización con que deberá contar son: sistema de abastecimiento de agua potable, sistema para la disposición de aguas residuales, energía eléctrica o fuente de abastecimiento alterna.

Obras de urbanización en el proyecto

El proyecto “Casa Habitación Parcela 13” pretende obtener los servicios urbanos de la siguiente forma:

- Abastecimiento de agua potable

Consulta pública

Reglamento de Fraccionamientos	Vinculación
	Para cada una de las etapas contempladas en el proyecto (Preparación del sitio, Construcción y Operación y mantenimiento), el servicio de agua será proporcionado a través de la compra por pipas de agua a proveedores autorizados por la autoridad competente. • Disposición de aguas residuales Para las etapas de Preparación del sitio y Construcción se instalarán sanitarios portátiles a razón de uno por cada 20 trabajadores. Para el caso de la etapa de Operación y mantenimiento, se contempla la instalación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) con capacidad de tratar las aguas residuales generadas. • Energía eléctrica Para las etapas de Preparación del sitio, así como Construcción, en caso de ser necesario se hará uso de plantas generadoras que funcionen a base de diésel con capacidad de 20 kW/h. Para el caso de la etapa de Operación y mantenimiento, se instalarán una serie de paneles solares con los cuales se pueda solventar la necesidad eléctrica en el proyecto. Con lo anterior, se determina que el proyecto cumple con lo señalado en el presente Reglamento.

III.5. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

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

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

Consulta pública

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).

El proyecto “Casa Habitación Parcela 13”, el cual consiste en una Casa habitación y sus áreas complementarias, se ubica dentro de la UAB 4, denominada como **Llanos de la magdalena**, ubicada dentro de la porción centro occidental del estado de Baja California Sur, tal y como se muestra en la siguiente figura.

Consulta pública

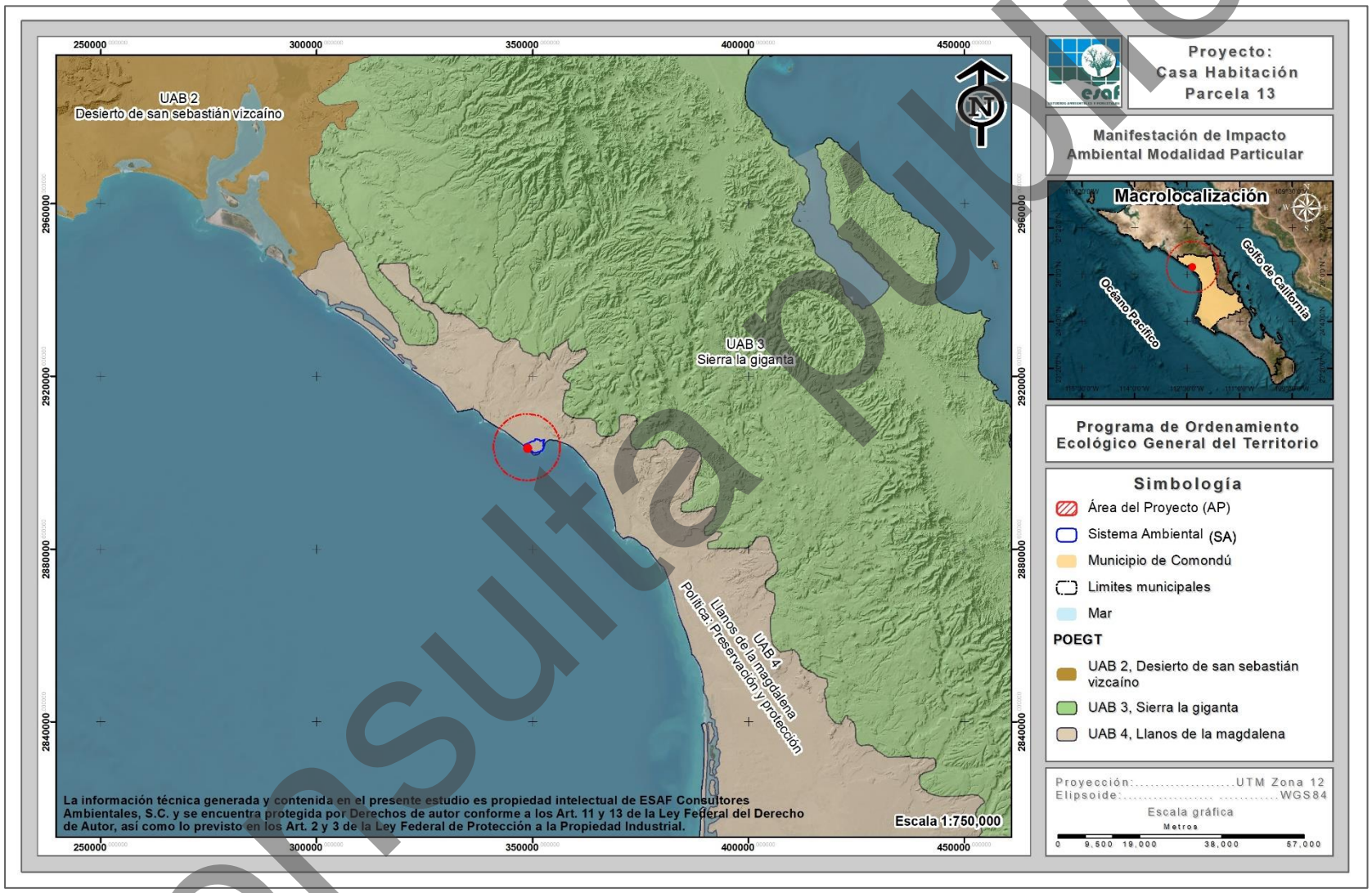


Figura III-1. Ubicación del Proyecto en relación al POEGT.

Consulta pública

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

Tabla III-17. Corresponsabilidad sectorial en la conducción del desarrollo sustentable de la UAB 4 (POEGT).

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

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

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

La UAB 4, establece una serie de estrategias dirigidas a:

(i) lograr la sustentabilidad ambiental del territorio (Grupo I);
(ii) mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana (Grupo II);

Consulta pública

(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 en cuestión; a continuación, se presenta la vinculación de éste con dichas estrategias, haciendo evidente la compatibilidad de la obra y actividad que se pretende realizar en la región con el POEGT.

Tabla III-18. 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 "Casa Habitación Parcela 13" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Casa habitación y sus áreas complementarias), la cual, implica actividades de remoción de vegetación. Para dar cumplimiento a lo establecido en la presente estrategia, el proyecto propone una dosificación de áreas donde solamente se realizará la remoción de vegetación donde se realizarán las construcciones. De igual manera, con la intención de conservar parte del ecosistema y su biodiversidad que se verá afectada con la remoción de vegetación propuesta, se ejecutará un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, así como un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre. Las actividades anteriormente mencionadas se ejecutarán al interior del predio donde se propone desarrollar el presente proyecto. Con la realización de las medidas antes mencionadas se concluye que el proyecto realizará acciones en pro de la

Consulta pública

Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
		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 no se registraron especies enlistadas en alguna NOM-059-SEMARNAT-2010 por lo que no se pondrán en riesgo este tipo de especies. **Fauna** En lo que respecta a la fauna silvestre, de la riqueza de especies registradas en los grupos de aves, mamíferos y reptiles, se registraron solamente dos especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas son *Callisaurus draconoides* (Cachora arenera) y *Uta stansburiana* (Lagartija norteña de mancha lateral), mismas que forman parte del grupo de los reptiles y ambas enlistadas en la categoría de Amenazadas (A). Para la recuperación de estas especies, como medida de mitigación de los impactos que se pudieran generar sobre la flora y la fauna silvestre por el desarrollo del proyecto, se propone la ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, así como un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre; con lo que se da cumplimiento a la estrategia 2 del tema de Preservación.

Consulta pública

Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Como se ha mencionado el proyecto “Casa Habitación Parcela 13”, consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Casa habitación y sus áreas complementarias), el cual, no contempla actividades de análisis y monitoreo de ecosistemas y su biodiversidad, sin embargo, una vez ejecutadas las actividades del Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, se realizarán monitoreos para verificar la sobrevivencia de los ejemplares reubicados; para el caso de fauna silvestre, independientemente de ejecutar el Programa de ahuyentamiento, rescate y/o translocación, durante las etapas de Construcción y de operación del proyecto se llevarán a cabo recorridos al interior del proyecto para verificar la presencia de fauna silvestre, dando cumplimiento a la presente estrategia.
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.	El proyecto “Casa Habitación Parcela 13”, consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Casa habitación y sus áreas complementarias), el cual, conforme a su dosificación de áreas, no contempla actividades de aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales; por lo tanto, la ejecución del mismo, no contraviene con lo señalado en la presente estrategia.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos	El proyecto “Casa Habitación Parcela 13”, consiste en la construcción de un

Consulta pública

Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
	forestales.	Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Casa habitación y sus áreas 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	**9.** Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	El propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados es competencia de las autoridades en turno, sin embargo, con el propósito de no afectar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados, en el Capítulo VI del presente documento se propone una serie de medidas de prevención, mitigación y/o compensación para los impactos que pudieran ser ocasionados por las actividades u obras que contempla el proyecto.
	10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	La reglamentación para la protección y uso del agua en las principales cuencas y acuíferos es competencia de las autoridades en turno, sin embargo, en todo

Consulta pública

Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
		momento el Fideicomiso del proyecto acatará lo que dictaminen las autoridades competentes, por lo que el desarrollo del proyecto en mención no contraviene con lo señalado en la presente estrategia.
	11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).	El proyecto "Casa Habitación Parcela 13" consiste en la construcción de una Casa habitación y sus áreas complementarias, la cual, no se pretende desarrollar sobre presas, además, es importante mencionar que el mantener en condiciones adecuadas del funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) es responsabilidad de la propia entidad, por lo tanto, con el desarrollo del proyecto no se contraviene lo señalado en la presente estrategia.
	12. Protección de los ecosistemas.	Para dar cumplimiento a la presente estrategia, el proyecto propone una dosificación de áreas específica, donde la remoción de vegetación y desplante del proyecto se llevarán a cabo en aquellas superficies que sean necesarias para el desarrollo del mismo. Además, como una de las medidas de mitigación por los impactos que se generen por el desarrollo del proyecto, se propone la ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre a realizarse al interior del proyecto. Con lo anterior se ayudará a proteger el ecosistema donde se desarrollará el proyecto.
	13. Racionalizar el uso de	El proyecto "Casa Habitación Parcela 13"

Consulta pública

Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
	agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	no pretende la utilización de agroquímicos, no obstante, el uso de biofertilizantes podría llegar a requerirse para las especies de flora que sean reubicadas, para lo cual se utilizarían siempre sustancias autorizadas por CICOPLAFEST, lo que da cumplimiento a la estrategia número 13.
D) Dirigidas a la Restauración	**14.** Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El proyecto "Casa Habitación Parcela 13" no se pretende ubicar en un ecosistema catalogado con fin de restauración o suelos agrícolas, ya que, corresponde a un área con vocación turística por lo que no contraviene la estrategia 14.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**15.** Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables	El proyecto "Casa Habitación Parcela 13" consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de una Casa habitación y sus áreas complementarias, la 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. Coordinación entre los sectores minero y ambiental.	
	19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de	El proyecto "Casa Habitación Parcela 13" se considera como la ejecución de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, siendo específicamente de una Casa habitación y sus áreas complementarias, la cual no considera la generación de electricidad para suministro en el territorio, por lo tanto, con la ejecución de las actividades del proyecto no se contraviene lo señalado en la presente estrategia.

Consulta pública

Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
	gases de efecto invernadero.	
	20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	El proyecto "Casa Habitación Parcela 13" se considera como un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de una Casa habitación y sus áreas complementarias, en la cual no se contempla el aprovechamiento de fuentes renovables de energía y biocombustibles, por lo tanto, con el desarrollo del mismo, no se contraviene lo señalado en la presente estrategia.
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	Si bien es cierto que el proyecto se trata de una Casa habitación y sus áreas 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 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 4, en la cual queda inmerso el proyecto "Casa Habitación Parcela 13".

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

Si bien, para el presente año, el documento en cuestión le correspondería vinculación con un Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales posterior al año 2024, este se consultó en los sitios oficiales, no encontrándose resultados, por lo que, para la fecha de elaboración de la MIA-P, del proyecto "Casa Habitación Parcela 13" se utilizará la versión 2020-2024.

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

Tabla III-19. Vinculación del proyecto con el Plan Sectorial de Medio Ambiente 2020-2024 y su alineación.

Disposición del PROMARNAT	Vinculación
El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024 (PROMARNAT) contribuirá a los objetivos establecidos por el nuevo gobierno en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) como parte del Segundo Eje de Política Social. Sus Objetivos prioritarios, Estrategias prioritarias y Acciones puntuales están centrados en la búsqueda del bienestar de las personas, todo ello de la mano de la conservación y recuperación del equilibrio ecológico en las distintas regiones del país. El actuar del Programa se inspira y tiene como base el	El proyecto "Casa Habitación Parcela 13", se alinea cabalmente a los objetivos y estrategias del PROMARNAT, al encontrarse contemplado como un proyecto de construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Casa habitación y sus áreas complementarias), el cual, de manera indirecta promoverá el crecimiento sostenido y sustentable de la región. Asimismo, el proyecto se ajusta a los instrumentos de política ambiental y normativa que le resultan aplicables, tal y como se demuestra a lo largo del presente capítulo, ya

Consulta pública

Disposición del PROMARNAT	Vinculación
principio de impulso al desarrollo sostenible establecido en el PND, considerado como uno de los factores más importantes para lograr el bienestar de la población. A continuación de presentan dichos objetivos: 1.- Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población 2.- Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles. 3.- Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión. 4.- Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano. 5.- Fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental.	que promoverá el desarrollo regional equilibrado, aprovechando las ventajas competitivas de la región, según dispone el PROMARNAT.

Consulta pública

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

III.6. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO A NIVEL ESTATAL O MUNICIPAL

No existen Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial publicados a nivel Estatal o para el Municipio de Comondú que puedan ser vinculados con el proyecto.

Consulta pública

II.7. OTROS INSTRUMENTOS

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

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

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

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

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

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

Partiendo de lo anterior, el proyecto "Casa Habitación Parcela 13" no se encuentra dentro de alguna de estas, ya sea de índole Federal, Estatal o Municipal; la más

Consulta pública

cercana corresponde a **R.B. El Vizcaíno** ubicada a 35.82 km al noroeste aproximados de la superficie del AP, tal y como se muestra en la siguiente figura.

Consulta pública

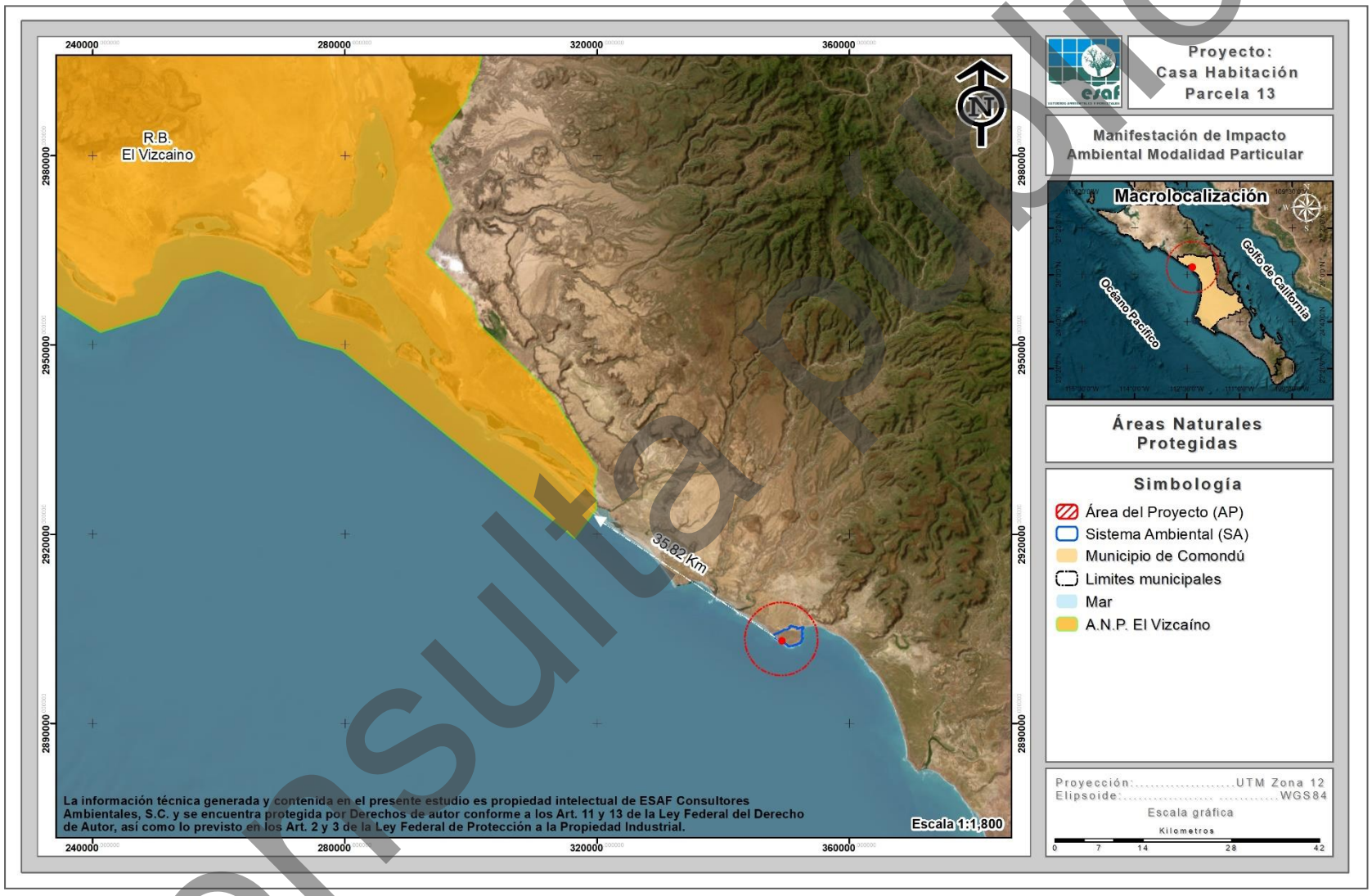


Figura III-2. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas cercanas.

Consulta Pública

III.7.2. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para Conservación de las Aves (AICAS)

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

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

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

Conforme a la zonificación de las AICAS a nivel nacional, podemos concluir que el proyecto “Casa Habitación Parcela 13” se encuentra fuera de alguna de estas AICAS, la más cercana corresponde a la denominada **Complejo Lagunar San Ignacio**, la cual se ubica a 36.71 km al noroeste de la superficie del AP, tal y como se muestra en la siguiente figura.

Consulta pública

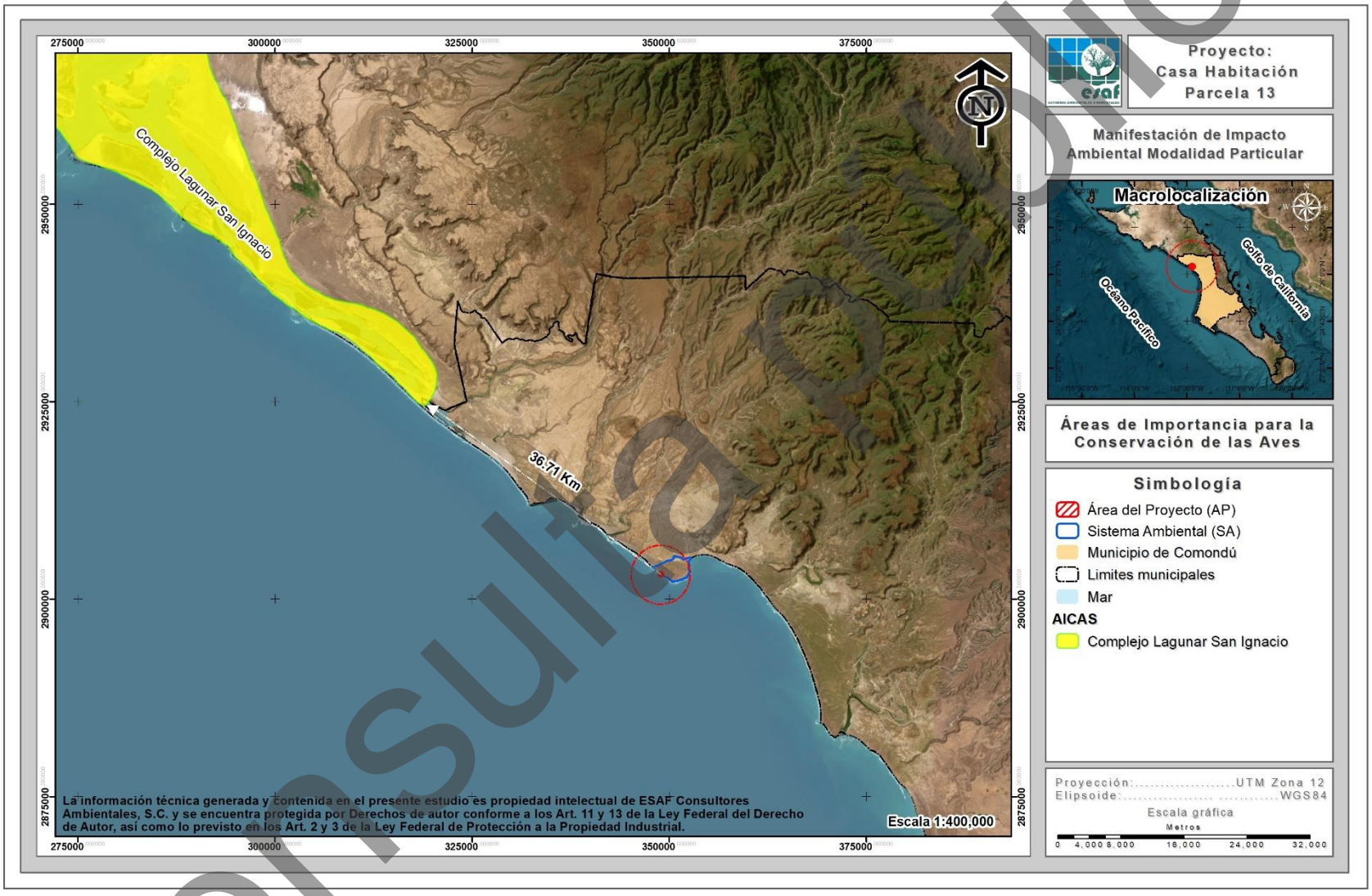


Figura III-3. Ubicación del proyecto con respecto al AICA más cercana.

Consulta Pública

III.7.3. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Como parte de dicho programa, se realizaron dos talleres interdisciplinarios con la participación de 45 especialistas del sector académico, gubernamental y de organizaciones no gubernamentales coordinados por la CONABIO. Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad (CONABIO, 2002).

De acuerdo a la zonificación de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), el proyecto “Casa Habitación Parcela 13” se encuentra fuera de cualquier RHP registrada, ya que la más cercana corresponde a la RHP denominada **La Purísima**, ubicada a 3.48 km al noreste de la superficie del AP, tal y como se observa en la siguiente figura.

Consulta pública

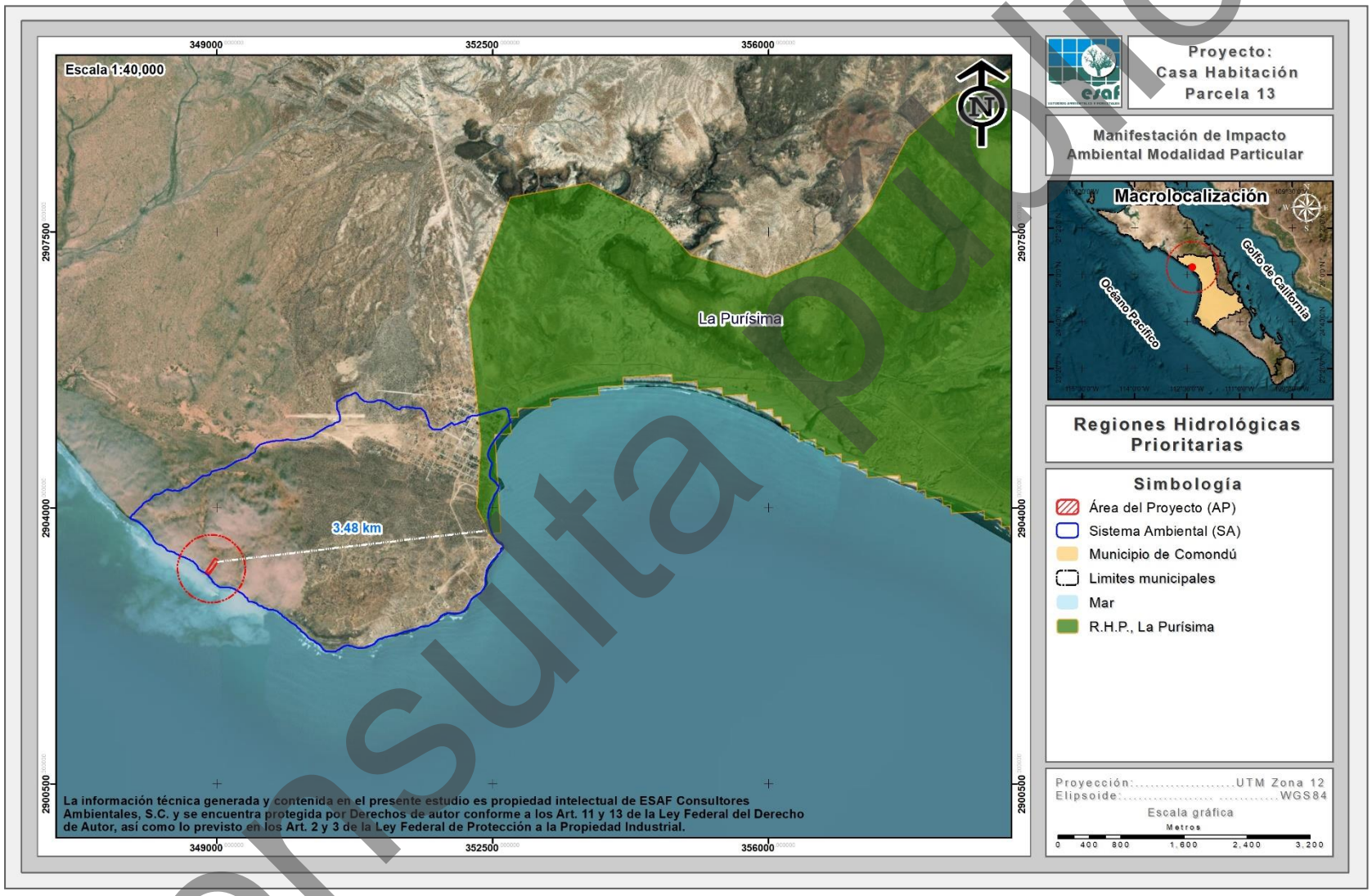


Figura III-4. Ubicación del proyecto con respecto a la RHP más cercana.

Consulta pública

III.7.4. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

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

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

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

De acuerdo a la zonificación de las Regiones Prioritarias Terrestres (RTP), el proyecto “Casa Habitación Parcela 13” se encuentra fuera de cualquier RTP, ya que la más cercana corresponde a la denominada **El Vizcaíno – El Barril**, ubicada a 37.94 km al noroeste de la superficie del AP, tal y como se muestra en la siguiente figura.

Consulta pública

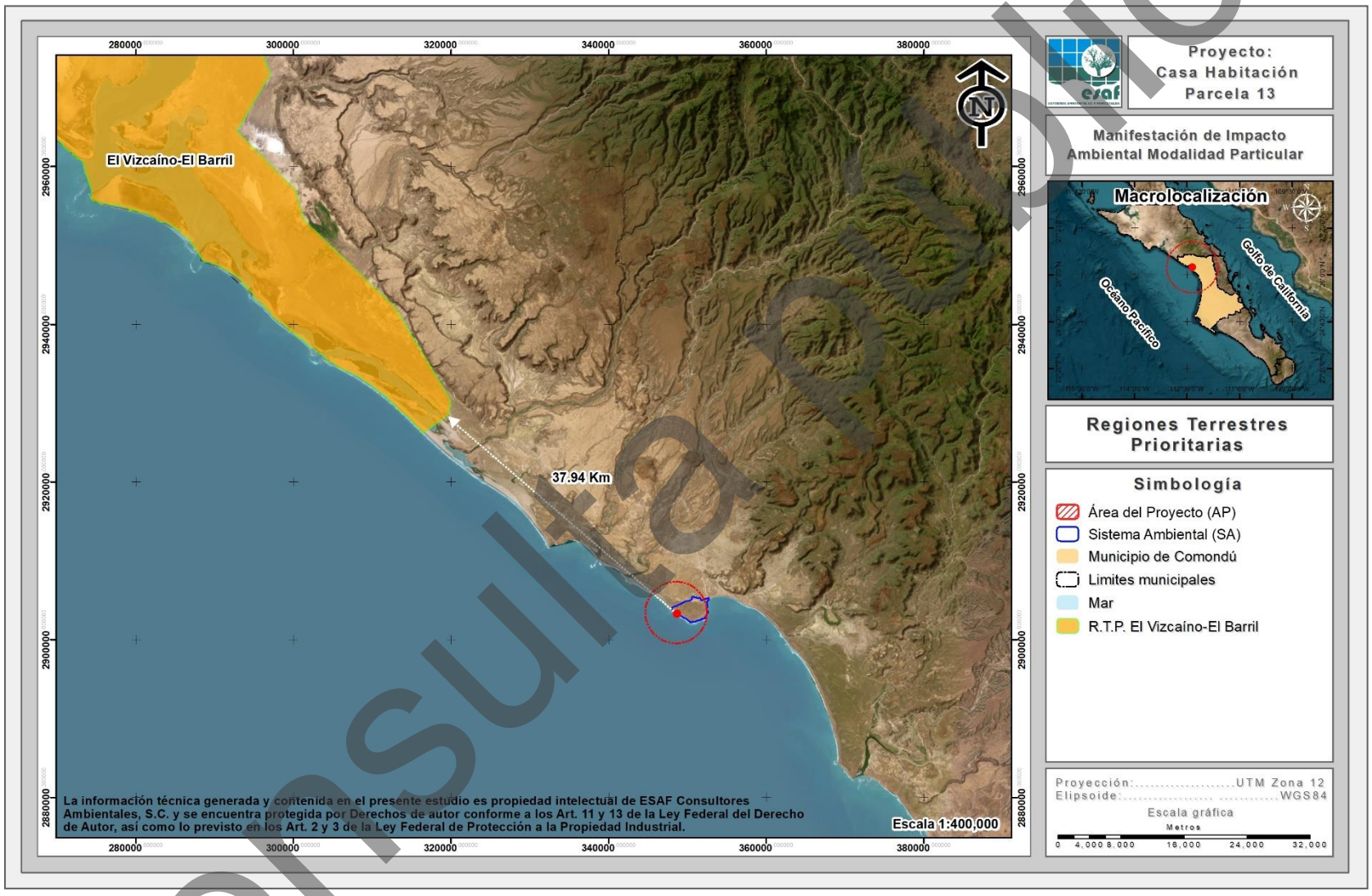


Figura III-5. Ubicación del proyecto con respecto a la RTP más cercana.

Consulta Pública

III.7.5. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

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

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

De acuerdo a las áreas marinas prioritarias, el proyecto “Casa Habitación Parcela 13” se encuentra fuera de cualquier RMP registrada, ya que la más cercana corresponde a la denominada **San Ignacio** a 34.33 km al noroeste del AP, tal y como se muestra en la siguiente figura.

Consulta pública

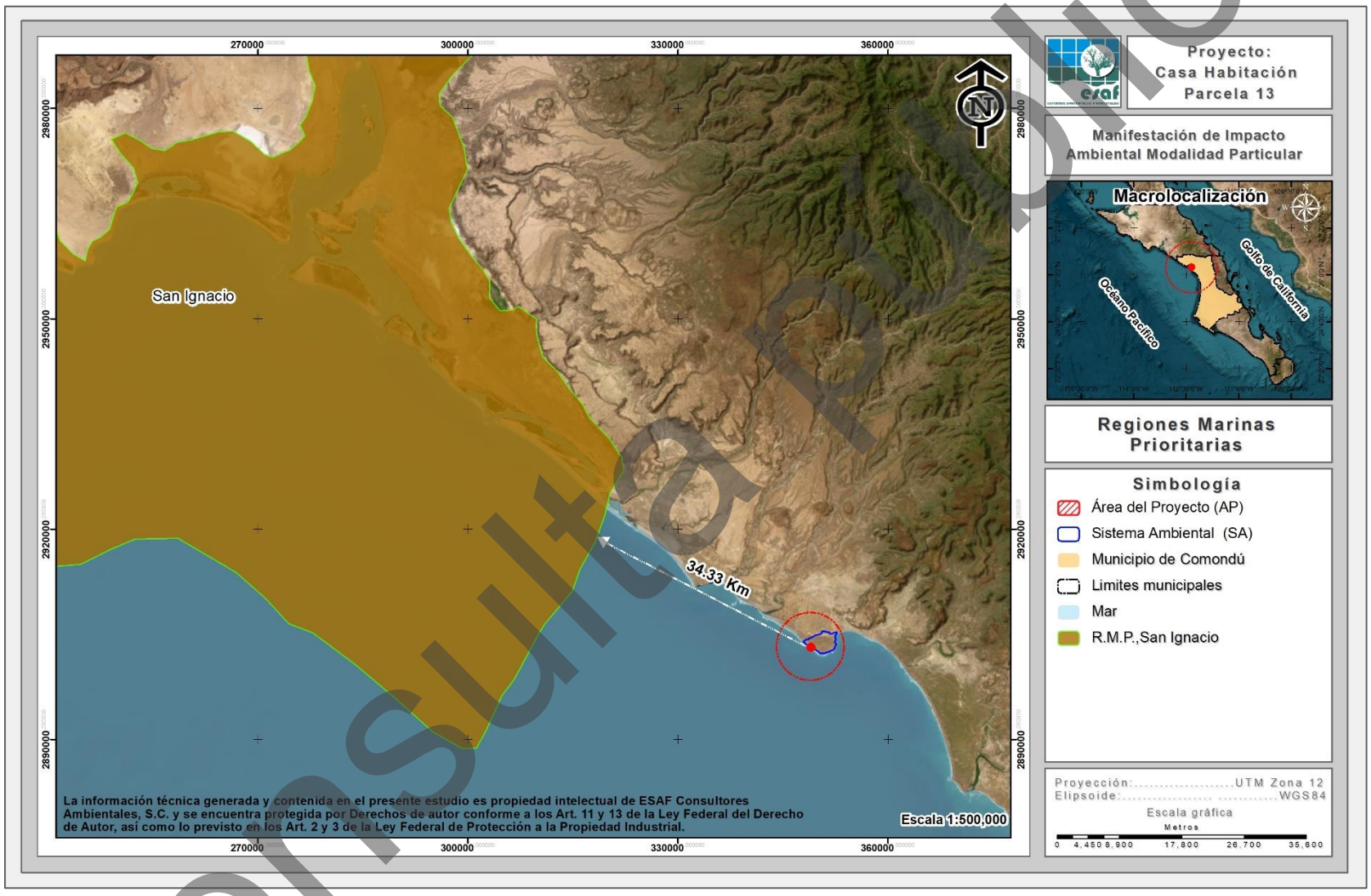


Figura III-6. Ubicación del proyecto con respecto a la RMP más cercana.

Consulta Pública

III7.6. Ubicación del proyecto con respecto a los Sitios Ramsar

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

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

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

Consulta pública

como su uso sostenible y el de sus recursos, se hallan en el centro del "uso racional" en beneficio de la humanidad.

Conforme a la revisión de los sitios Ramsar existentes en la región donde se ubica el proyecto, se pudo corroborar que la superficie del mismo no se encuentra dentro de la delimitación de algún sitio Ramsar, ya que el más cercano corresponde al denominado **Humedal La Sierra de Guadalupe**, ubicado a 8.93 km al noreste del AP, tal y como se observa en la siguiente figura.

Consulta pública

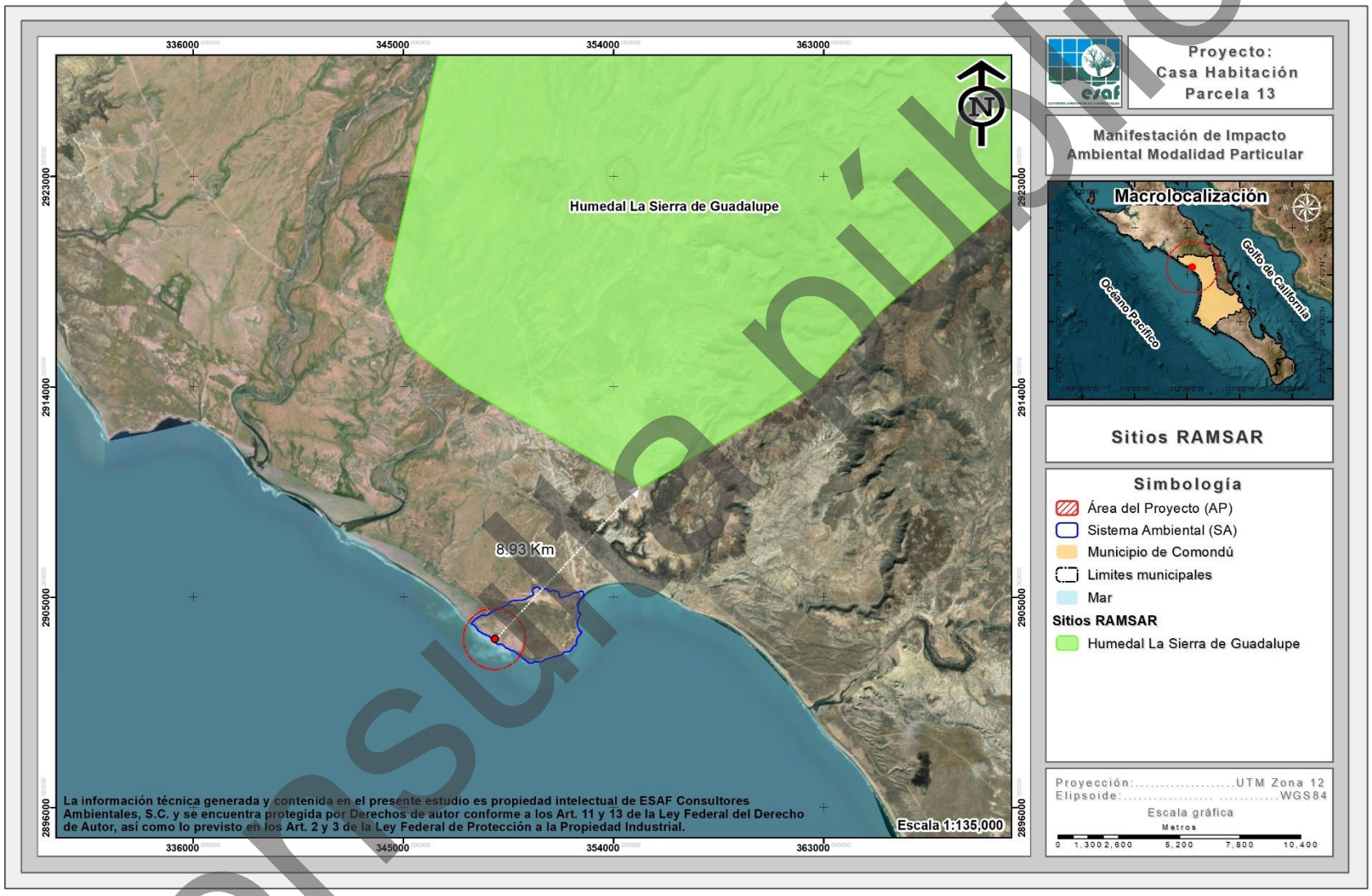


Figura III-7. Ubicación del proyecto con respecto al Sitio Ramsar más cercano.

Consulta pública

III.8. NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM'S)

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

Tabla III-20. Vinculación de la NOM-001-SEMARNAT-1996 con el proyecto.

Norma	Vinculación
NOM-001-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma Oficial Mexicana no se aplica a las descargas de aguas provenientes de drenajes separados de aguas pluviales.	El proyecto "Casa Habitación Parcela 13" se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Casa habitación y sus áreas complementarias), la cual, dentro de sus planes del proyecto se pretende el desarrollo de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), por lo que, al momento de la construcción, instalación y operación de esta, se seguirá lo establecido en la presente Norma, esto con el fin de dar cumplimiento de la misma.

Tabla III-21. Vinculación de la NOM-003-ECOL-1996 con el proyecto.

Norma	Vinculación
NOM-003-ECOL-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público. Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público, con el objeto de proteger el medio ambiente y la salud de la población, y es de observancia obligatoria para	EL proyecto "Casa Habitación Parcela 13" se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de una Casa habitación y sus áreas complementarias, la cual, dentro de sus obras contempladas para su operación, se pretende el establecimiento de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), por lo que al momento de la construcción, instalación y operación de la misma, se seguirá lo establecido en la presente Norma, esto con el fin de dar cumplimiento de la misma.

Consulta pública

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

Tabla III-22. Vinculación de la NOM-004-SEMARNAT-2002 con el proyecto.

Norma	Vinculación
NOM-004-SEMARNAT-2002 Protección ambiental. Lodos y biosólidos, especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final. En las actividades de desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, así como en las correspondientes a la operación de las plantas potabilizadoras y de plantas de tratamiento de aguas residuales se generan volúmenes de lodos, que, en caso de no darles una disposición final adecuada, contribuyen de manera importante a la contaminación de la atmósfera, de las aguas nacionales y de los suelos, afectando los ecosistemas del área donde se depositen. Se ha considerado que los lodos por sus características propias o por las adquiridas después de un proceso de estabilización pueden ser susceptibles de aprovechamiento siempre y cuando cumplan con los límites máximos permisibles de contaminantes establecidos en la presente Norma Oficial Mexicana o, en su caso, se dispongan en forma definitiva como residuos no peligrosos; para atenuar sus efectos	El proyecto “Casa Habitación Parcela 13” se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de una Casa habitación y sus áreas complementarias, la cual, dentro de sus obras y/o actividades se contempla un establecimiento de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) durante la etapa operativa del proyecto. Para el manejo de los lodos generados por la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) a la cual se conectará el proyecto, se contratará a una empresa que se encuentre legalmente constituida y cuente con la certificación correspondiente para el manejo y disposición final de los lodos procedentes de la PTAR.

Consulta pública

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

Tabla III-23. Vinculación de la NOM-O15-SEMARNAT/SAGARPA-2007 con el proyecto.

Norma	Vinculación
NOM-O15-SEMARNAT/SAGARPA-2007 Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario. Esta Norma es de observancia general y obligatoria en todo el territorio nacional para los propietarios y poseedores de los terrenos forestales y preferentemente forestales y colindantes, para quienes realicen el aprovechamiento de recursos forestales, la forestación o plantaciones forestales comerciales y reforestación, así como para los prestadores de servicios técnicos forestales responsables de los mismos, para los encargados de la administración de las áreas naturales protegidas y para los propietarios de terrenos de uso agropecuario que pretendan hacer uso del fuego. Se encuentran las siguientes disposiciones: **4.1.1**. Las personas que pretendan hacer uso del fuego, con excepción de fogatas, deberán presentar un Aviso de Uso del Fuego en el formato	El proyecto “Casa Habitación Parcela 13” consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, siendo específicamente una Casa habitación y sus áreas complementarias, la cual, dentro de sus actividades no se contempla el uso de fuego. Sin embargo, en caso extremo, se utilizarían fogatas para calentar comida por parte de la gente que labore en el proyecto; ante esta situación se dará cumplimiento a los apartados 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4, 5.3.5, 5.3.6 y 5.3.7. En todo momento se atenderá lo que marque la Delegación Federal de la PROFEPA en el estado, así como el gobierno estatal y municipal, tal como lo marca el apartado 7.1. de la citada norma

Consulta pública

Norma	Vinculación
establecido como Anexo 1 a la autoridad municipal, entregando una copia a la autoridad agraria correspondiente, de conformidad a lo establecido en el numeral 4.2. **5.3.1.** La SEMARNAT, la Comisión, la SAGARPA, la CONANP, los Gobiernos de los Estados y los Municipios conforme al ámbito de su competencia, definirán los sitios y épocas en que se restrinja el uso de fogatas, con base en el riesgo de incendios forestales en la localidad. Las restricciones aplicables se indicarán con letreros visibles en los accesos y poblados más cercanos a las áreas forestales y sitios de recreación. **5.3.2.** En caso de que el fuego se salga de control, y se propague a la vegetación circuncidante, el usuario y la autoridad deberán seguir el procedimiento establecido en el numeral 4.1.7. **5.3.3.** Las fogatas deberán realizarse en áreas desprovistas de vegetación, para evitar la propagación del fuego. **5.3.4.** Previos a la realización de la fogata, se deberá remover el material combustible del lugar, en un radio de al menos dos metros. **5.3.5.** El usuario deberá colocar piedras alrededor de la fogata, para evitar que el material en combustión ruede y se propague el fuego fuera de la fogata. **5.3.6.** La fogata deberá permanecer en todo momento bajo supervisión del usuario, a fin de prevenir que se desprendan chispas o pavesas y se dé inicio a un incendio forestal. **5.3.7.** El usuario será responsable de asegurar que la fogata se apague completamente para lo cual podrá utilizar agua y/o tierra. La autoridad	

Consulta pública

Norma	Vinculación
correspondiente y/o el propietario del terreno, procurarán proveer de utensilios y materiales para apagar las fogatas adecuadamente. **7.1.** La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma corresponde a la SEMARNAT, a través de PROFEPA y a la SAGARPA, así como a los gobiernos de los estados, Gobierno del Distrito Federal, y autoridades municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.	

Tabla III-24. Vinculación de la NOM-059-SEMARNAT-2010 con el proyecto.

Norma	Vinculación
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo. Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.	**Flora** En lo que respecta a especies en riesgo, durante los recorridos realizados al interior del proyecto, para el caso de la flora silvestre no se registraron especies enlistadas en alguna NOM-059-SEMARNAT-2010 por lo que no se pondrán en riesgo este tipo de especies. **Fauna** En lo que respecta a la fauna silvestre, de la riqueza de especies registradas en los grupos de aves, mamíferos y reptiles, se registraron solamente dos especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas son *Callisaurus draconoides* y *Uta stansburiana*, mismas que forman parte del grupo de los reptiles y ambas enlistadas en la categoría de Amenazadas (A). Para la recuperación de estas especies, como medida de mitigación de los impactos que se pudieran generar sobre la flora y la fauna silvestre por el desarrollo del proyecto, se propone la ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, así como un Programa de ahuyentamiento, captura y/o

Consulta pública

Norma	Vinculación
	translocación de fauna silvestre; con lo que se da cumplimiento a la presente NOM.

Tabla III-25. Vinculación de la NOM-041-SEMARNAT-2015 con el proyecto.

Norma	Vinculación
NOM-041-SEMARNAT-2015 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. El objetivo y campo de aplicación de la presente norma es establecer: 1. Los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxidos de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape; así como el valor del Factor Lambda de vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, en función del método de prueba dinámica y el año modelo, son los establecidos en la TABLA 1 de la presente Norma Oficial Mexicana. 2. Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, los límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape de los vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, establecidos en el Método de prueba estática procedimiento de medición, de la NOM-047-SEMARNAT-2014 o la que la sustituya; en función del año-modelo, son los establecidos en el numeral 4.2.2, de la presente Norma Oficial Mexicana	En atención a esta norma, durante las etapas de Preparación del sitio, así como de la Construcción del proyecto; se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y moral que se encargue de ejecutar la obra, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumpla con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma. De la misma manera, durante la etapa de Operación del proyecto, los vehículos de estas características que transitarán por el proyecto serán, en su mayoría, propiedad de los propietarios del desarrollo, por lo tanto, estos se encargarán de que los mismos cumplan con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que no se rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.

Consulta pública

Norma	Vinculación
y serán aplicables de acuerdo al transitorio quinto de la misma. El Gobierno Federal, por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, los gobiernos estatales, municipales y del Distrito Federal, establecerán en el ámbito de su competencia, los PVVO en donde se definirán las características de operación de los mismos para el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en la presente Norma Oficial Mexicana.	

Tabla III-26. Vinculación de la NOM-045-SEMARNAT-2006 con el proyecto.

Norma	Vinculación
NOM-045-SEMARNAT-2006 Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Comunicaciones y	En atención a esta norma, durante las etapas de Preparación del sitio, así como de la Construcción del proyecto; se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y moral que se encargue de ejecutar la obra, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumpla con las verificaciones correspondientes que marque la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y el Gobierno del Estado; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma. De la misma manera, durante la etapa de Operación del proyecto, los vehículos de estas características que transitarán por el proyecto serán, en su mayoría, propiedad de los propietarios de las casas, por lo tanto, estos se encargará de que los mismos cumplan con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría de Comunicaciones y

Consulta pública

Norma	Vinculación
Transportes, el Gobierno del Distrito Federal y los gobiernos de los estados, operarán, aprobarán y/o autorizarán la operación de centros de verificación de emisiones vehiculares. Los propietarios o conductores de los automotores materia de la presente Norma deberán presentarlos a evaluación de sus emisiones contaminantes en los centros de verificación de emisiones vehiculares autorizados y/o unidades de verificación acreditadas, de acuerdo al calendario y con los documentos que establezca el Programa de Verificación Vehicular que le corresponda y que para tal efecto emita cada autoridad ambiental.	Transportes; de manera tal que con esto se asegure que no se rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.

Tabla III-27. Vinculación de la NOM-052-SEMARNAT-2005 con el proyecto.

Norma	Vinculación
NOM-052-SEMARNAT-2005 Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Esta Norma Oficial Mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales. 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,	Para dar cumplimiento a la presente norma, dentro de las medidas de mitigación propuestas para el proyecto se tienen las siguientes: ✓ Se llevarán a cabo pláticas con el personal que labore en el proyecto sobre la identificación de los residuos peligrosos. ✓ La maquinaria, vehículos y equipo que para su funcionamiento necesiten de combustible como lo es gasolina o diésel, deberán contar con el mantenimiento correspondiente. ✓ Quedará estrictamente prohibido realizar el mantenimiento de maquinaria, vehículos o equipos al interior del área del proyecto. ✓ Se deberá contar con un área para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos que se lleguen a generar durante las diferentes etapas del proyecto. ✓ Se deberá contratar a una empresa

Consulta pública

Norma	Vinculación
procedimientos, características y listados que los identifiquen. Los avances científicos y tecnológicos y la experiencia internacional sobre la caracterización de los residuos peligrosos han permitido definir como constituyentes tóxicos ambientales, agudos y crónicos a aquellas sustancias químicas que son capaces de producir efectos adversos a la salud o al ambiente.	debidamente autorizada que se haga cargo del trasporte y disposición final de los residuos peligrosos. Por lo anterior, el cumplimiento de las medidas propuestas se dará cumplimiento a la presente norma.

Tabla III-28. Vinculación de la NOM-080-SEMARNAT-1994 con el proyecto.

Norma	Vinculación
NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruidos provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel. Los límites máximos permisibles de los 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	En atención esta norma, durante las etapas de Preparación del sitio, así como de la Construcción del proyecto; se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y moral que se encargue de ejecutar la obra, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumpla con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado, Gobierno del Municipio o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles de emisión de ruidos contemplados en dicha norma. De la misma manera, durante la etapa de Operación del proyecto, los vehículos de estas características que transitarán por el mismo serán, en su mayoría, propiedad de los propietarios del desarrollo, por lo tanto, estos se encargarán de que los mismos cumplan con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría de

Consulta pública

Norma	Vinculación
encargarán de vigilar el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana.	Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que no se rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.

Tabla III-29. Vinculación de la NOM-081-SEMARNAT-1994 con el proyecto.

Norma	Vinculación
NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido que genera el funcionamiento de las fuentes fijas y el método de medición por el cual se determina su nivel emitido hacia el ambiente. Esta norma oficial mexicana se aplica en la pequeña, mediana y gran industria, comercios establecidos, servicios públicos o privados y actividades en la vía pública. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, así como los Estados y en su caso los Municipios, son las autoridades competentes para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana.	Ninguna de las etapas del proyecto considera alguna fuente fija que pueda ser considerada en esta norma y que, por lo tanto, pueda rebasar los límites máximos permisibles de emisión de ruido. Sin embargo, en todo momento se tendrá en consideración la presente norma.

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE ..... **i**
ÍNDICE DE TABLAS ..... **iii**
ÍNDICE DE FIGURAS ..... **v**
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO **1**
IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO **1**
IV.1.1. Ubicación geográfica del proyecto 1
IV.1.2. Criterios para la definición del SA 3
IV.1.2.1. Ordenamientos Ecológicos Territoriales 3
IV.1.2.2. Usos de suelo y/o vegetación 3
IV.1.2.3. Cuencas hidrográficas 6
IV.1.3. Presentación del Sistema Ambiental (SA) 21
IV.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES DEL SISTEMA **23**
IV.2.1. Medio físico 23
IV.2.1.1. Clima 23
IV.2.1.1.1. Información meteorológica 25
IV.2.1.1.1.1. Precipitación 25
IV.2.1.1.2. Eventos meteorológicos extremos 28
IV.2.1.2. Suelos 30
IV.2.1.3. Geología 34
IV.2.1.3.1. Fallas y zonas de fracturación 38
IV.2.1.3.2. Sismicidad 40
IV.2.1.3.3. Susceptibilidad a deslizamientos o derrumbes 40
IV.2.1.4. Fisiografía 40
IV.2.1.4.1. Subprovincia Sierra de La Giganta 41
IV.2.1.5. Topoformas 43
IV.2.1.6. Hidrología 45
IV.2.1.6.1. Cuenca hidrológica 48
IV.2.1.6.2. Subcuenca hidrológica 50
IV.2.1.6.3. Hidrología superficial 52
IV.2.1.6.4. Hidrología subterránea 54
IV.2.2. Medio biótico 57
IV.2.2.1. Flora silvestre 57
IV.2.2.1.1. Tipos de vegetación a nivel SA 57
IV.2.2.1.1.1. Metodología para determinar los usos de suelo y/o vegetación 57
IV.2.2.1.1.2. Resultados de usos de suelo y/o vegetación a nivel SA 58

Consulta pública

IV.2.2.1.1.3. Metodología del muestreo de campo a nivel SA 60
IV.2.2.1.1.4. Atributos ecológicos de la asociación vegetal 74
IV.2.2.1.1.5. Descripción por uso de suelo y/o vegetación a nivel SA 76
IV.2.2.1.2. Usos de suelo y/o vegetación a nivel AP 91
IV.2.2.1.2.1. Metodología para determinar los usos de suelo y/o vegetación 91
IV.2.2.1.2.2. Resultados de usos de suelo y/o vegetación a nivel AP 92
IV.2.2.1.2.3. Metodología del muestreo de campo a nivel AP 94
IV.2.2.1.2.4. Atributos ecológicos de la asociación vegetal 96
IV.2.2.1.2.5. Descripción por uso de suelo y/o vegetación a nivel AP 99
IV.2.2.2. Fauna silvestre 111
IV.2.2.2.1. Análisis general bibliográfico 111
IV.2.2.2.2. Análisis de fauna silvestre a nivel SA 128
IV.2.2.2.2.1. Muestreo de campo 128
IV.2.2.2.2.2. Metodología 129
IV.2.2.2.2.3. Resultados del muestreo de campo 139
IV.2.2.2.3. Análisis de fauna silvestre a nivel AP 153
IV.2.2.2.3.1. Muestreo de campo 153
IV.2.2.2.3.2. Resultados del muestreo de campo a nivel AP 164
IV.2.3. Aspectos socioeconómicos del SA del proyecto 176
IV.2.3.1. Demografía 176
IV.2.3.2. Salud 178
IV.2.3.3. Educación 180
IV.2.3.4. Empleo 181
IV.2.3.5. Vivienda y servicios 183
IV.2.3.6. Vías de comunicación 184
IV.2.3.7. Medios de comunicación 184
IV.2.4. Diagnóstico ambiental 185
IV.2.4.1. Metodología 185
IV.2.4.2. Descripción del estado preoperacional del SA 187
IV.2.4.2.1. Factores físicos 187
IV.2.4.2.2. Factores Biológicos 189
IV.2.4.2.3. Factores Socioeconómicos 191
IV.2.4.3. Síntesis del inventario 191
IV.2.5. Conclusiones 193

Consulta pública

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla IV-1. Porcentaje de representación de los climas en Baja California Sur (INEGI, 1995)..... 23
Tabla IV-2. Datos de precipitación que se registran en la estación climatológica más cercana al AP..... 25
Tabla IV-3. Datos de temperatura que se registra en la estación meteorológica más cercana al AP..... 27
Tabla IV-4. Efectos meteorológicos más importantes que han afectado Baja California Sur de 2005 al 2025 (CONAGUA, 2025). 29
Tabla IV-5. Superficie de ocupación por tipo de suelo presente en el SA definido para el proyecto..... 31
Tabla IV-6. Distribución de los tipos de roca en el SA definido para el proyecto. 35
Tabla IV-7. Superficie de ocupación por tipo de topoforma que se desarrolla en el SA definido para el proyecto. 43
Tabla IV-8. Usos de suelo y/o vegetación que se desarrollan en el SA definido para el proyecto. 58
Tabla IV-9. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación en el SA. 62
Tabla IV-10. Intensidad de muestreo utilizado a nivel SA definido para el proyecto. 65
Tabla IV-***11***. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocrasicaule de neblina que se desarrolla en el SA. 68
Tabla IV-12. Parámetros ecológicos para la caracterización de la asoción de Matorral sarcocrasicaule de neblina. 74
Tabla IV-13. Riqueza de especies identificada en el Matorral sarcocrasicaule de neblina que se distribuye en el SA. 78
Tabla IV-14. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de flora en la superficie del SA. 80
Tabla IV-15. Densidad estimada tipo y relativa registrada en el Matorral sarcocrasicaule de neblina que se distribuye en el SA, para los estratos arbóreo, arbustivo y plantas crasas. 82
Tabla IV-16. Altura y cobertura por especie y por estrato de cada una de las especies registradas en el Matorral sarcocrasicaule de neblina que se distribuye en el SA. 83
Tabla IV-17. IVI estimado por especie y por estrato del Matorral sarcocrasicaule de neblina que se distribuye en el SA. 85
Tabla IV-18. Índice de diversidad de Shannon calculado para cada uno de los estratos del Matorral sarcocrasicaule de neblina que se desarrolla en el SA. 87
Tabla IV-19. Superficies por uso de suelo y/o vegetación a afectar con el desarrollo del proyecto..... 92

Consulta pública

Tabla IV-20. Parámetros ecológicos empleados para la caracterización de la vegetación. 97
Tabla IV-21. Riqueza de especies identificadas en el Matorral sarcocrasicaule de neblina que se distribuye en el AP. 100
Tabla IV-22. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de flora en la superficie del AP. 102
Tabla IV-23. Densidad total y relativa para el Matorral sarcocrasicaule de neblina que se desarrolla en el AP. 104
Tabla IV-24. Especies dominantes que se registraron en el Matorral sarcocrasicaule de neblina que se distribuye en el AP. 105
Tabla IV-25.Índice de valor de importancia (IVI) estimado para cada una de las especies registradas en el Matorral sarcocrasicaule de neblina que se desarrolla en el AP. 107
Tabla IV-26. Índice de Shannon calculado para cada estrato presente en las áreas cubiertas por Matorral sarcocrasicaule de neblina que se desarrolla en el AP. 109
Tabla IV-27. Riqueza de especies de aves reportadas para la región donde se ubica el proyecto. 115
Tabla IV-28. Listado de especies de aves enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. 120
Tabla IV-29. Riqueza de especies de mamíferos reportados para la región donde se ubica el proyecto. 122
Tabla IV-30. Listado de especies de mamíferos que se encuentran en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. 124
Tabla IV-31. Riqueza de especies de mamíferos reportados para la región donde se ubica el proyecto. 125
Tabla IV-32. Relación de especies de reptiles enlistados en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. 127
Tabla IV-33. Riqueza de especies de anfibios reportados para la región donde se ubica el proyecto. 128
Tabla IV-***34***. Coordenadas UTM de los transectos realizados en el SA definido para el proyecto. 130
Tabla IV-35. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el SA. 133
Tabla IV-36. Riqueza de especies de aves observadas en el SA. 140
Tabla IV-37. Riqueza de especies de mamíferos registrados en el SA. 141
Tabla IV-38. Riqueza de especies de reptiles observados en el SA. 142
Tabla IV-39. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el SA definido para el proyecto. 143
Tabla IV-40. Estado de conservación conforme los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestre registradas en el SA. 144
Tabla IV-41. Abundancia de especies de aves observadas en el SA. 145
Tabla IV-42. Abundancia de especies de mamíferos observados en el SA. 146

Consulta pública

Tabla IV-43. Abundancia de especies de reptiles observados en el SA. 147
Tabla IV-44. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves a nivel SA. 149
Tabla IV-45. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos a nivel SA. 150
Tabla IV-46. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles a nivel SA. 150
Tabla IV-47. Coordenadas UTM de los transectos utilizados para el monitoreo de la fauna silvestre que se distribuye en el AP. 155
Tabla IV-48. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el AP. 158
Tabla IV-49. Riqueza de especies de aves registradas en el AP. 165
Tabla IV-50. Riqueza de especies de mamíferos observados en el AP. 165
Tabla IV-51. Riqueza de especies de reptiles observados en el AP. 166
Tabla IV-52. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el AP. 167
Tabla IV-53. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestre registradas en el AP. 168
Tabla IV-54. Abundancia de aves observadas en el AP. 169
Tabla IV-55. Abundancia de especies de mamíferos observados en el AP. 170
Tabla IV-56. Abundancia de especies de reptiles observados en el AP. 171
Tabla IV-57. Índice de Shannon calculado para el grupo de aves registradas en el AP. 173
Tabla IV-58. Índice de Shannon calculado para el grupo de los mamíferos registrados en el AP 174
Tabla IV-59. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles registrados en el AP 174
Tabla IV-60.Distribución de la población económicamente activa (PEA) que se encuentra ocupada de acuerdo al sector de la actividad económica que desarrollan en el municipio de Comondú. 181
Tabla IV-61. Evaluación de los hábitats en el SA definido para el proyecto. 191
Tabla IV-62. Valoración de especies relevantes del SA definido para el proyecto. 192

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura IV-***1***. Ubicación geopolítica del proyecto. 2
Figura IV-2. Uso de suelo y/o vegetación en áreas aledañas al proyecto. 5
Figura IV-3. Ubicación del proyecto con respecto a la Región Hidrológica 3. 8
Figura IV-4. Ubicación del proyecto con respecto a la Cuenca Arroyo Mezquital-Arroyo Comondú. 9
Figura IV-5. Ubicación del proyecto con respecto a la subcuenca Arroyo Mezquital. 10

Consulta pública

Figura IV-6. Modelo digital de elevación de la subcuenca donde se ubica el proyecto. 12
Figura IV-7. Corrección por depresiones. 14
Figura IV-8. Cálculo de la dirección de flujos. 16
Figura IV-9. Acumulación de flujos hidrológicos al interior de la subcuenca donde se ubica el proyecto. 18
Figura IV-10. Presentación del detalle hidrológico calculado. 20
Figura IV-11. Ubicación del SA definido para el proyecto. 22
Figura IV-12. Distribución geográfica de los tipos de clima al interior del SA definido para el proyecto. 24
Figura IV-13. Representación gráfica de la precipitación mensual que se registra en la estación más cercana al AP. 26
Figura IV-14. Representación gráfica de la temperatura que se registra en la estación más cercana al AP. 27
Figura IV-15. Ubicación geográfica de los tipos de suelo que se desarrolla en el SA definido para el proyecto. 32
Figura IV-16. Ubicación geográfica de los tipos de roca presentes en el SA definido para el proyecto. 36
Figura IV-17. Ubicación del AP con respecto al sistema de fallas y zonas de fracturación más cercanas. 39
Figura IV-18. Clasificación fisiográfica del SA donde se ubica el proyecto. 42
Figura IV-19. Sistemas de topoformas identificados en el SA definido para el proyecto. 44
Figura IV-20. Ubicación del SA con respecto a la Región Hidrológica, Cuenca y Subcuenca. 47
Figura IV-21. Ubicación del proyecto con respecto a la cuenca hidrológica Arroyo Mezquital - Arroyo Comondú. 49
Figura IV-22. Ubicación del proyecto conforme a la subcuenca Arroyo Mezquital. 51
Figura IV-23. Ubicación de los escurrimientos superficiales en el SA definido para el proyecto. 53
Figura IV-24. Acuífero en donde se encuentra inmerso el SA definido para el proyecto. 56
Figura IV-25. Usos de suelo y/o vegetación que se reportan en el SA. 59
Figura IV-26. Sitios de muestreo levantados en el Matorral sarcocrasicaule de neblina que se desarrolla a nivel SA. 63
Figura IV-27. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo a nivel SA. 70
Figura IV-28. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo a nivel SA. 71
Figura IV-29. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas a nivel SA. 72
Figura IV-***30***. Uso de suelo y/o vegetación identificado en la superficie del AP. 93

Consulta pública

Figura IV-31. Región faunística donde se ubica el proyecto. 112
Figura IV-32. Riqueza de fauna silvestre a nivel regional. 113
Figura IV-33. Cantidad de especies de fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por categoría de riesgo. 114
Figura IV-34. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre realizados en el SA definido para el proyecto. 131
Figura IV-35. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves a nivel SA. 136
Figura IV-36. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos a nivel SA. 137
Figura IV-37. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles a nivel SA. 138
Figura IV-38. Riqueza faunística del SA. 140
Figura IV-39. Riqueza de especies de aves con presencia en el SA. 141
Figura IV-40. Riqueza de especies de mamíferos con presencia en el SA. 142
Figura IV-41. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el SA. 143
Figura IV-42. Abundancia de aves registradas en el SA. 146
Figura IV-43. Abundancia de mamíferos registrados en el SA. 147
Figura IV-44. Abundancia de reptiles registrados en el SA. 148
Figura IV-45. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre al interior del AP. 156
Figura IV-46. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves a nivel AP. 160
Figura IV-47. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos a nivel AP. 161
Figura IV-48. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles a nivel AP. 162
Figura IV-49. Porción de especies identificadas por grupo de vertebrados en el AP. 164
Figura IV-50. Riqueza de especies de aves registradas en el AP. 165
Figura IV-51. Riqueza de especies de mamíferos registrados en el AP. 166
Figura IV-52. Riqueza de especies de reptiles registrados en el AP. 167
Figura IV-53. Abundancia de especies de aves registradas en el AP. 170
Figura IV-54. Abundancia de especies de mamíferos registrados en el AP. 171
Figura IV-55. Abundancia de especies de reptiles registrados en el AP. 172
Figura IV-56. Distribución de la población del municipio de Comondú. 177
Figura IV-57. Distribución de la población de la localidad de San Juanico. 178
Figura IV-58. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud en el municipio de Comondú. 179
Figura IV-59. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud a nivel local. 180

Consulta pública

Figura IV-60. Viviendas según servicios disponibles en el municipio de Comondú. 183
Figura IV-61. Viviendas que cuentan con servicios básicos a nivel local. 184

Consulta pública

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

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

IV.1.1. Ubicación geográfica del proyecto

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

Consulta pública

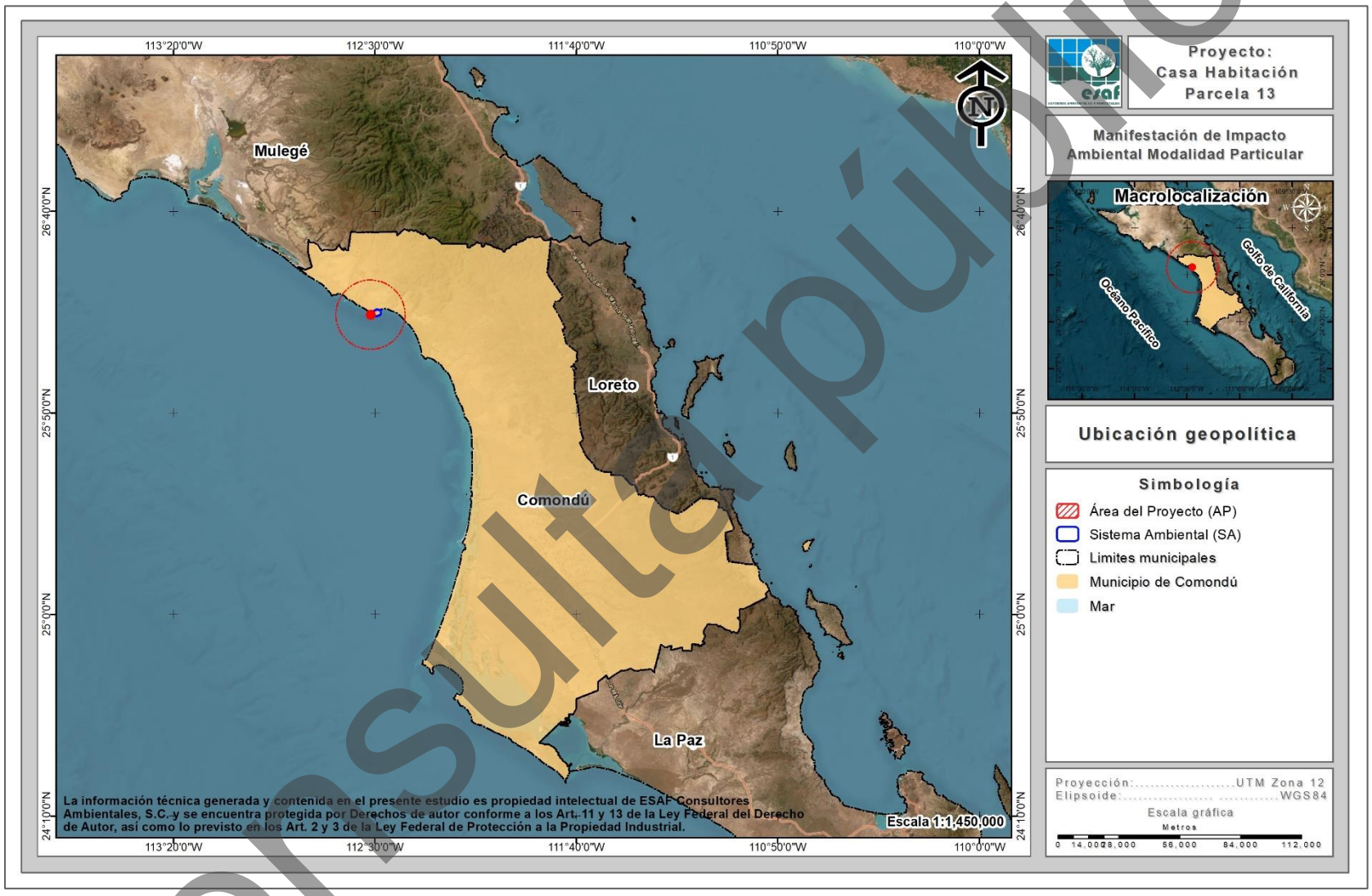


Figura IV-1. Ubicación geopolítica del proyecto.

Consulta pública

IV.1.2. Criterios para la definición del SA

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

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

IV.1.2.1. Ordenamientos Ecológicos Territoriales

Como primer criterio para la delimitación del SA se consideró el instrumento en materia de regulación ambiental, tomando en cuenta en este el Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Comondú (PMDU), sin embargo, el PMDU 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, y por ende, no se utilizó para la delimitación del SA.

IV.1.2.2. Usos de suelo y/o vegetación

Otro de los criterios utilizados para la delimitación del SA fue el Uso de suelo y/o vegetación, mediante el uso del Conjunto de datos vectoriales de la serie VII, Escala 1:250,000 de INEGI (2021), se realizó la sobreposición del proyecto con dicha carta, producto de esta sobreposición tenemos que en las áreas aledañas al proyecto se desarrollan los siguientes usos de suelo y vegetación:

Asentamientos humanos, Bosque de mezquite, Matorral sarcocrasicaule, Matorral sarcocrasicaule de neblina, Matorral sarcocaule, Mezquital xerófilo, Sin vegetación

Consulta pública

aparente, Vegetación de dunas costeras, Vegetación halófila hidrófila, Vegetación halófila xerófila y Cuerpos de agua (Figura IV-2).

Tomando en cuenta que la distribución de los anteriores usos de suelo y/o vegetación no es de manera homogénea y que en caso de tomar en cuenta la vegetación, el SA estaría ocupando una superficie muy extensa este criterio no puede considerarse para la delimitación del SA del proyecto.

Consulta pública

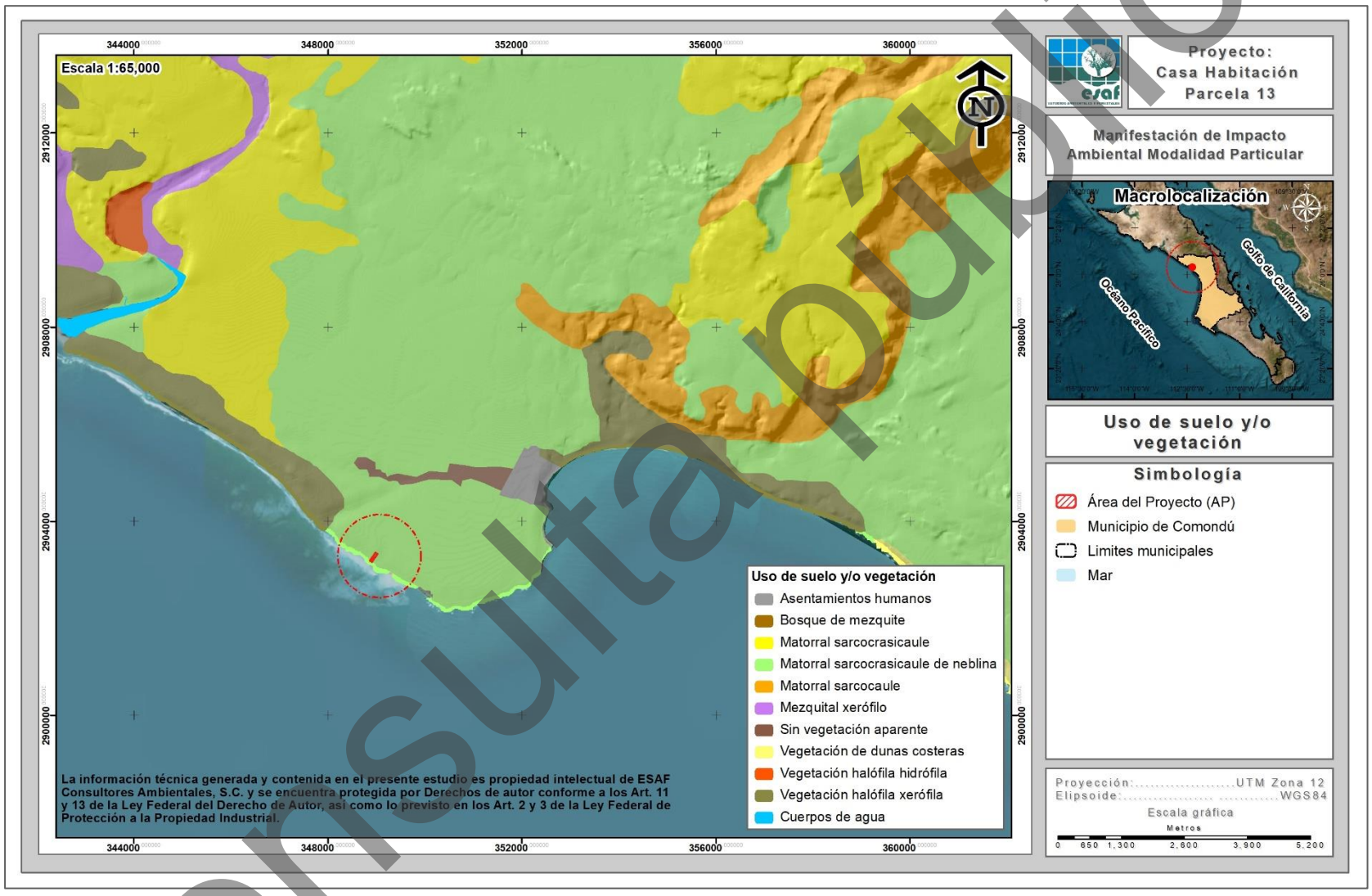


Figura IV-2. Uso de suelo y/o vegetación en áreas aledañas al proyecto.

Consulta pública

IV.1.2.3. Cuencas hidrográficas

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

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

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

La experiencia en América Central indica que en la mayoría de los casos es preferible iniciar el manejo de cuencas en unidades hidroterritoriales pequeñas como las subcuencas y microcuencas, sin perder de vista el entorno más amplio que es la cuenca. Las justificaciones se fundamentan en que es más fácil identificar proyectos de interés común, hay posibilidad de manejo inmediato por el interés de los actores locales, las condiciones más homogéneas de la población y de los problemas

Consulta pública

biofísicos, menor costo relativo de los proyectos, más facilidad para la organización, concertación y coordinación (Jiménez Otárola y Faustino, 2003).

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

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

Consulta pública

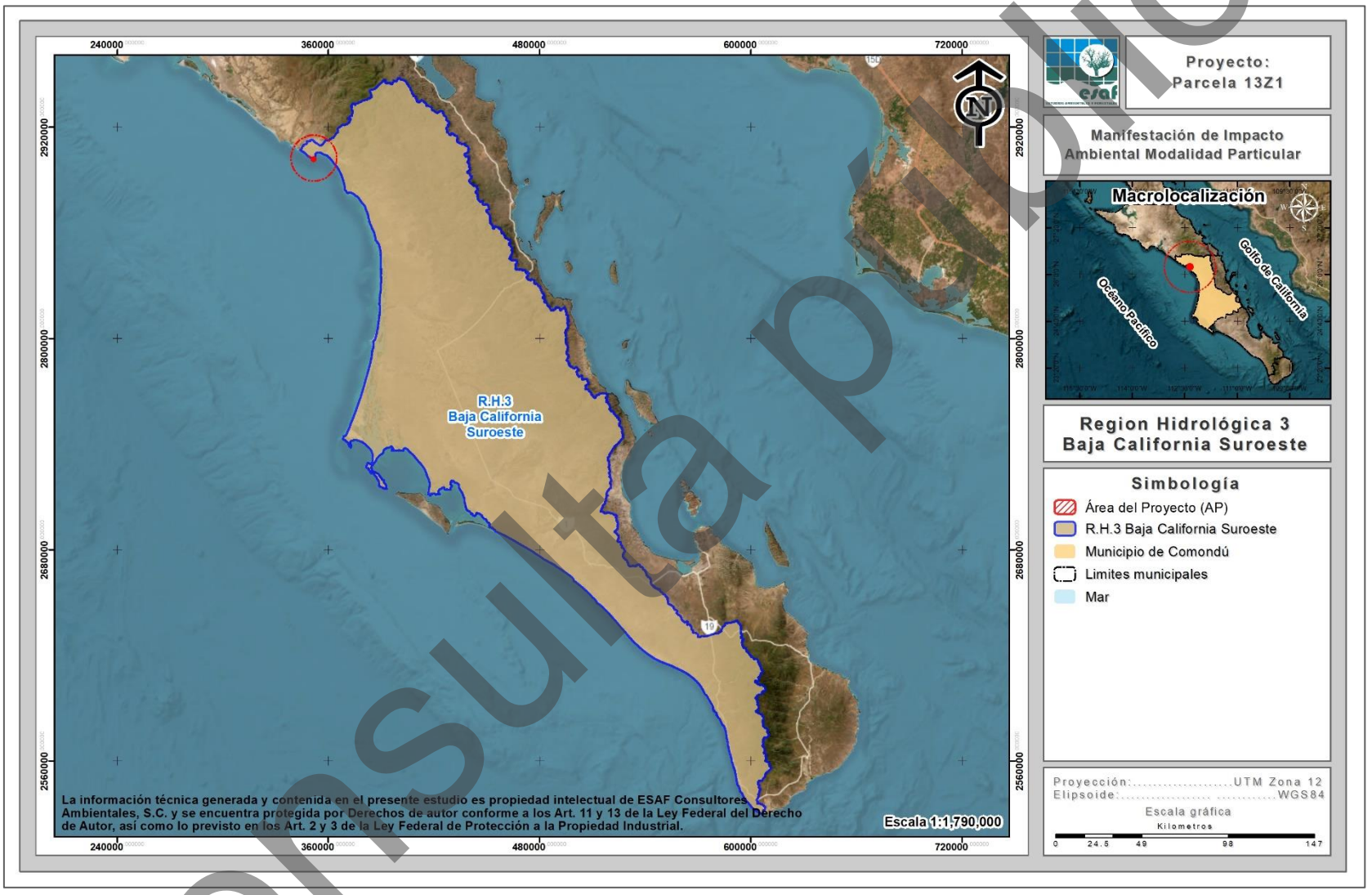


Figura IV-3. Ubicación del proyecto con respecto a la Región Hidrológica 3.

Consulta pública

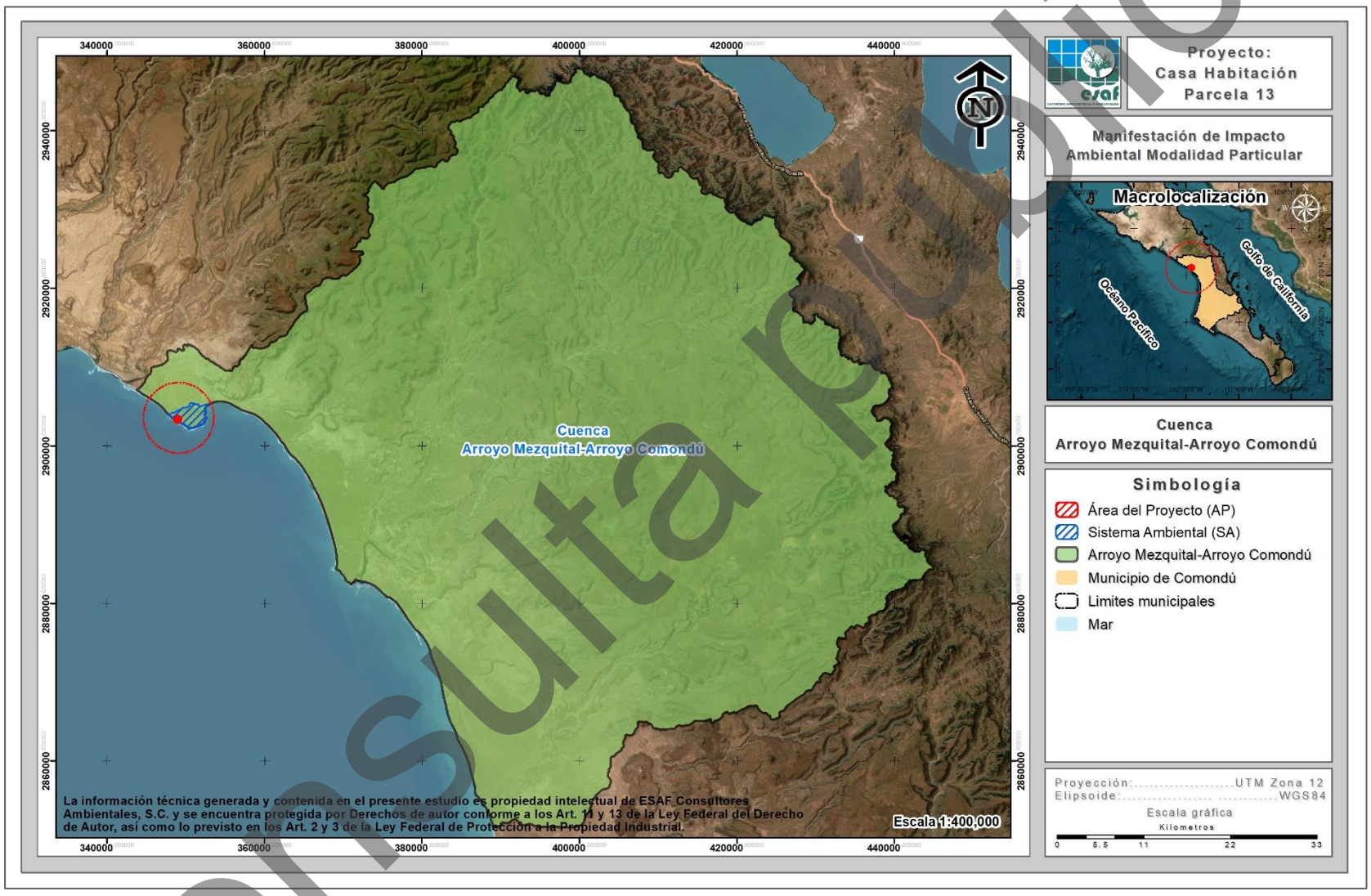


Figura IV-4. Ubicación del proyecto con respecto a la Cuenca Arroyo Mezquital-Arroyo Comondú.

Consulta pública

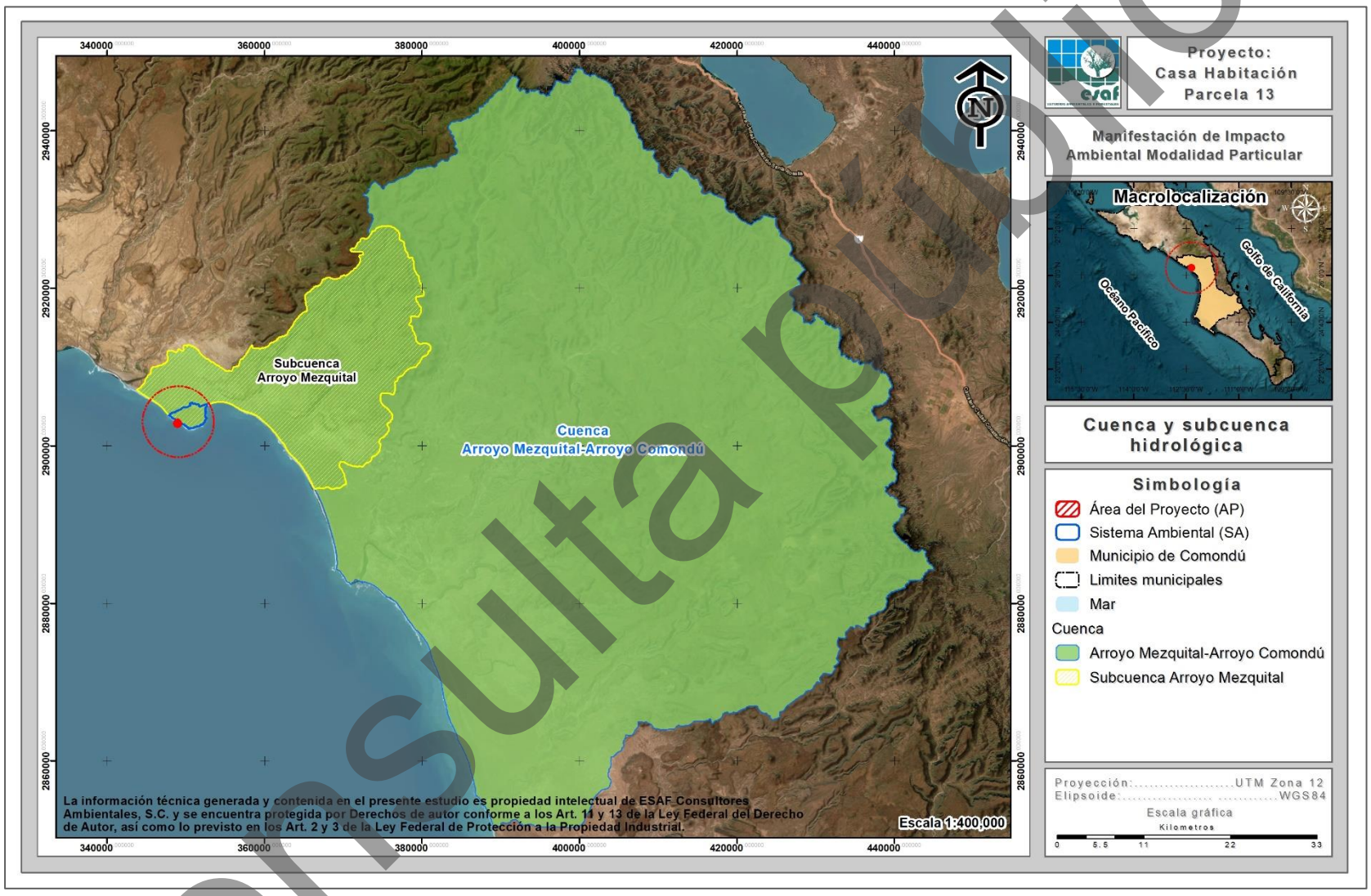


Figura IV-5. Ubicación del proyecto con respecto a la subcuenca Arroyo Mezquital.

Consulta pública

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

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

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

Escurrimiento superficial = Precipitación total - Infiltración

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

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

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

Consulta pública

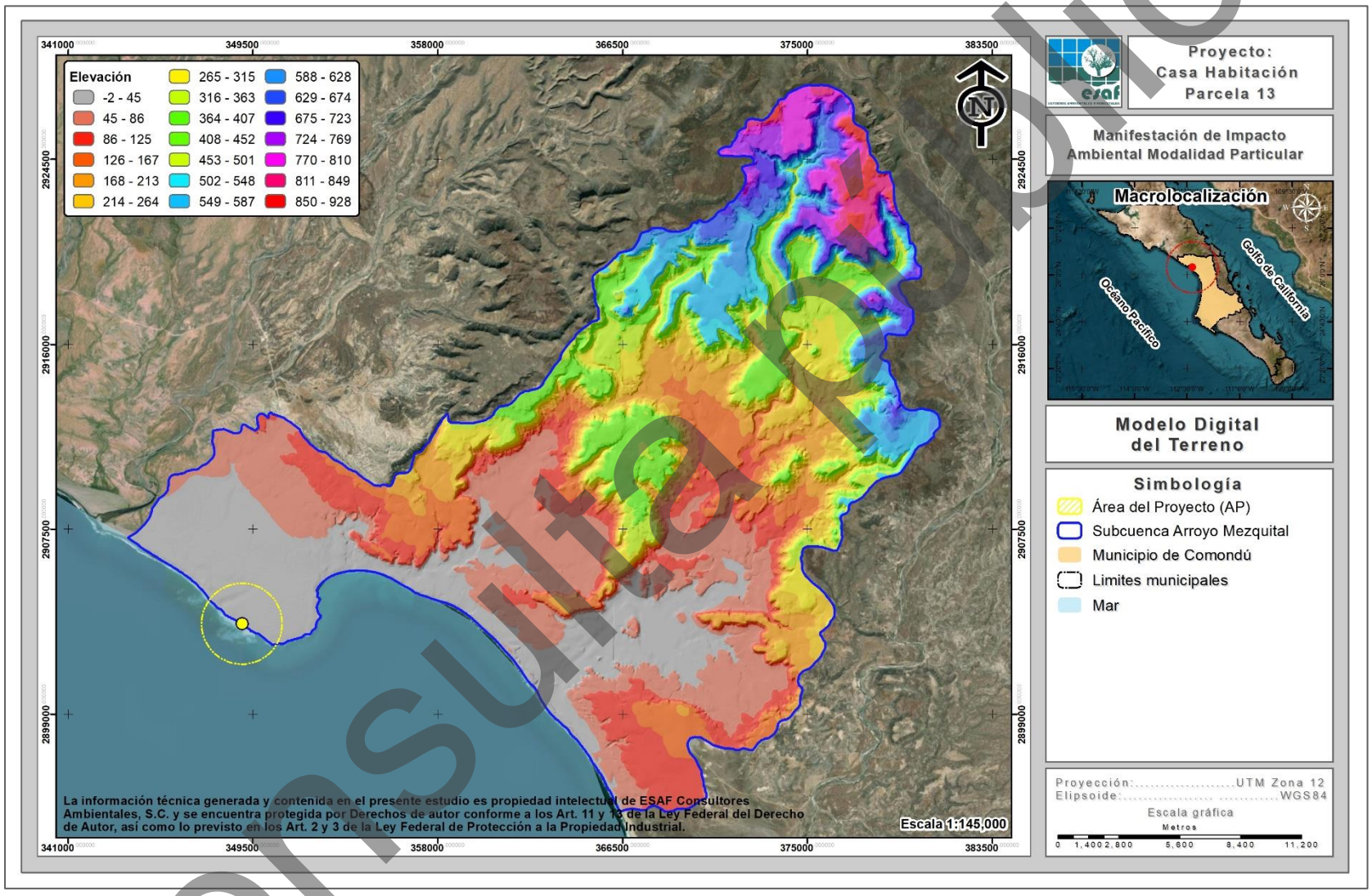


Figura IV-6. Modelo digital de elevación de la subcuenca donde se ubica el proyecto.

Consulta pública

Paso 1. Corrección por depresiones

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

Consulta pública

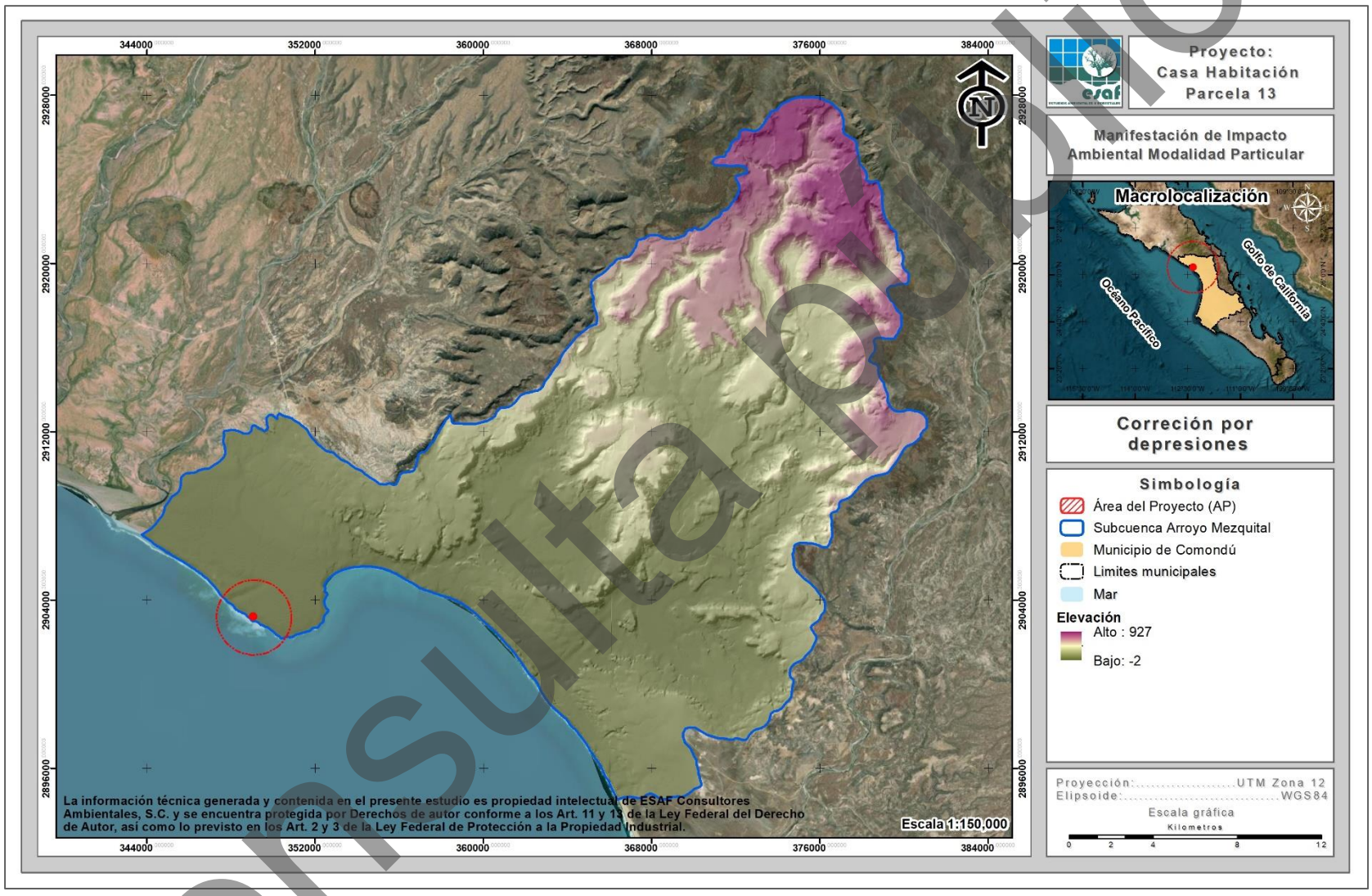


Figura IV-7. Corrección por depresiones.

Consulta pública

Paso 2. Dirección de flujos

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

Consulta pública

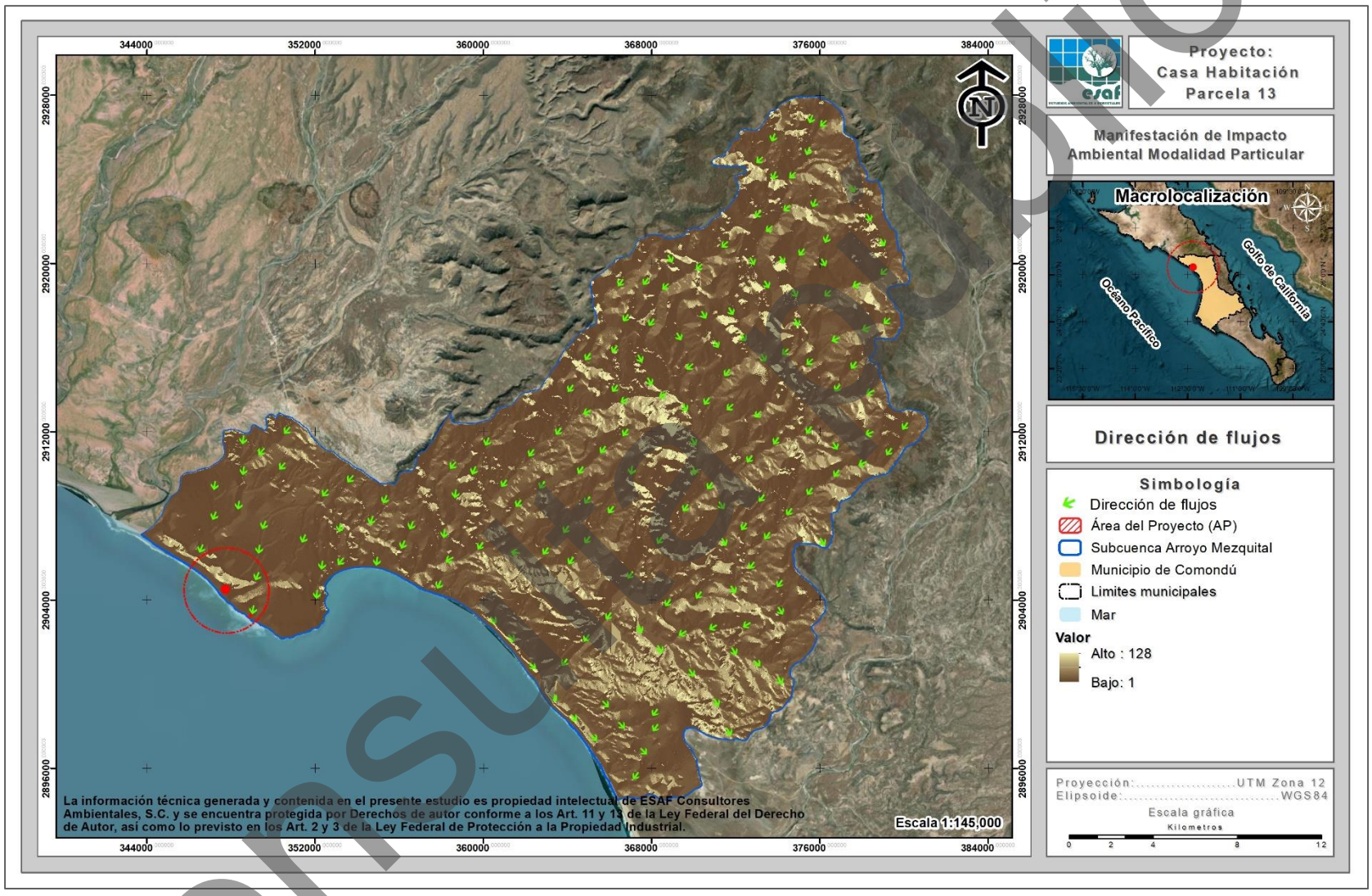


Figura IV-8. Cálculo de la dirección de flujos.

Consulta pública

Paso 3. Acumulación de flujos

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

Consulta pública

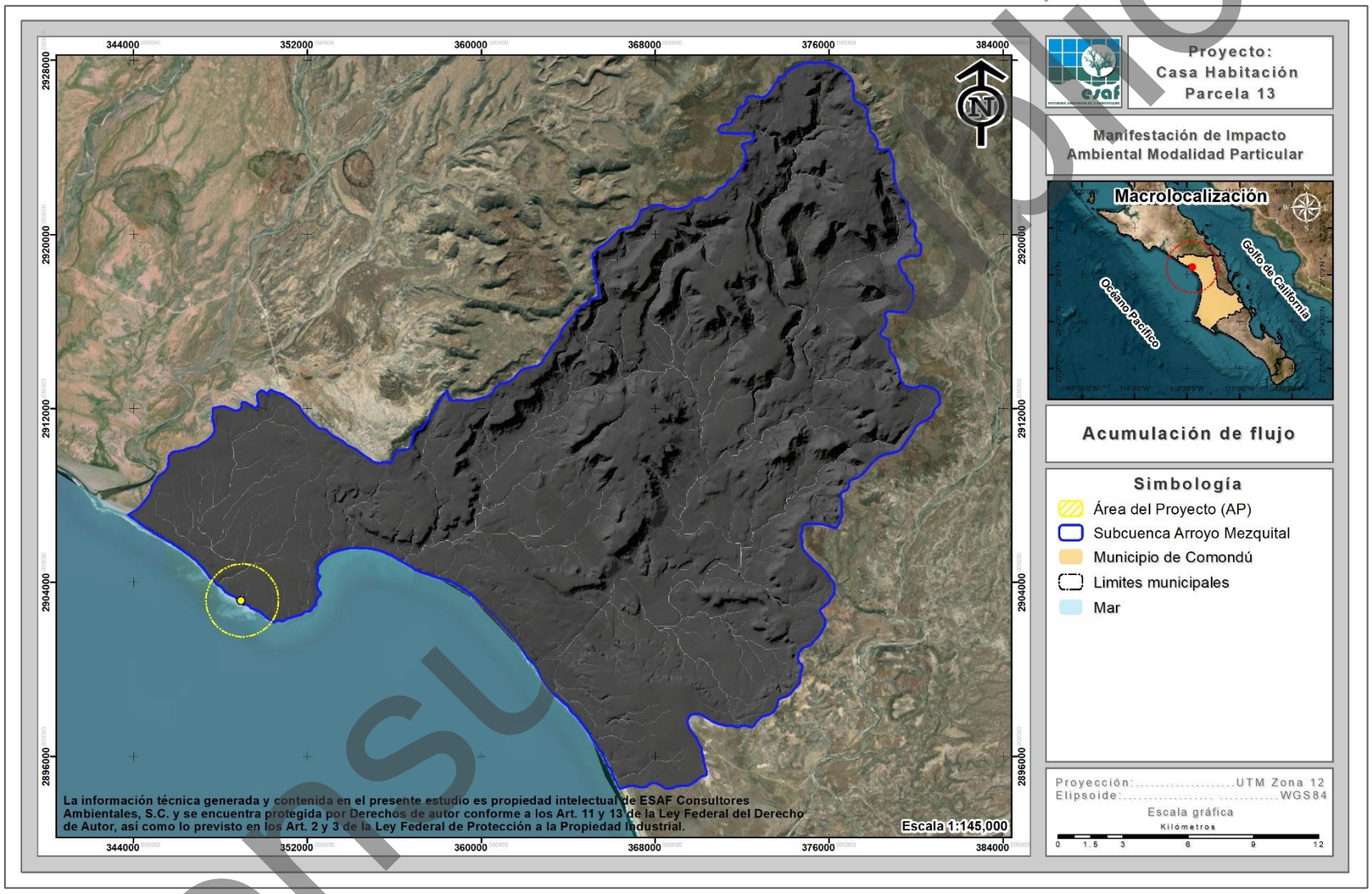


Figura IV-9. Acumulación de flujos hidrológicos al interior de la subcuenca donde se ubica el proyecto.

Consulta pública

Paso 4. Definición de cauces

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

Consulta pública

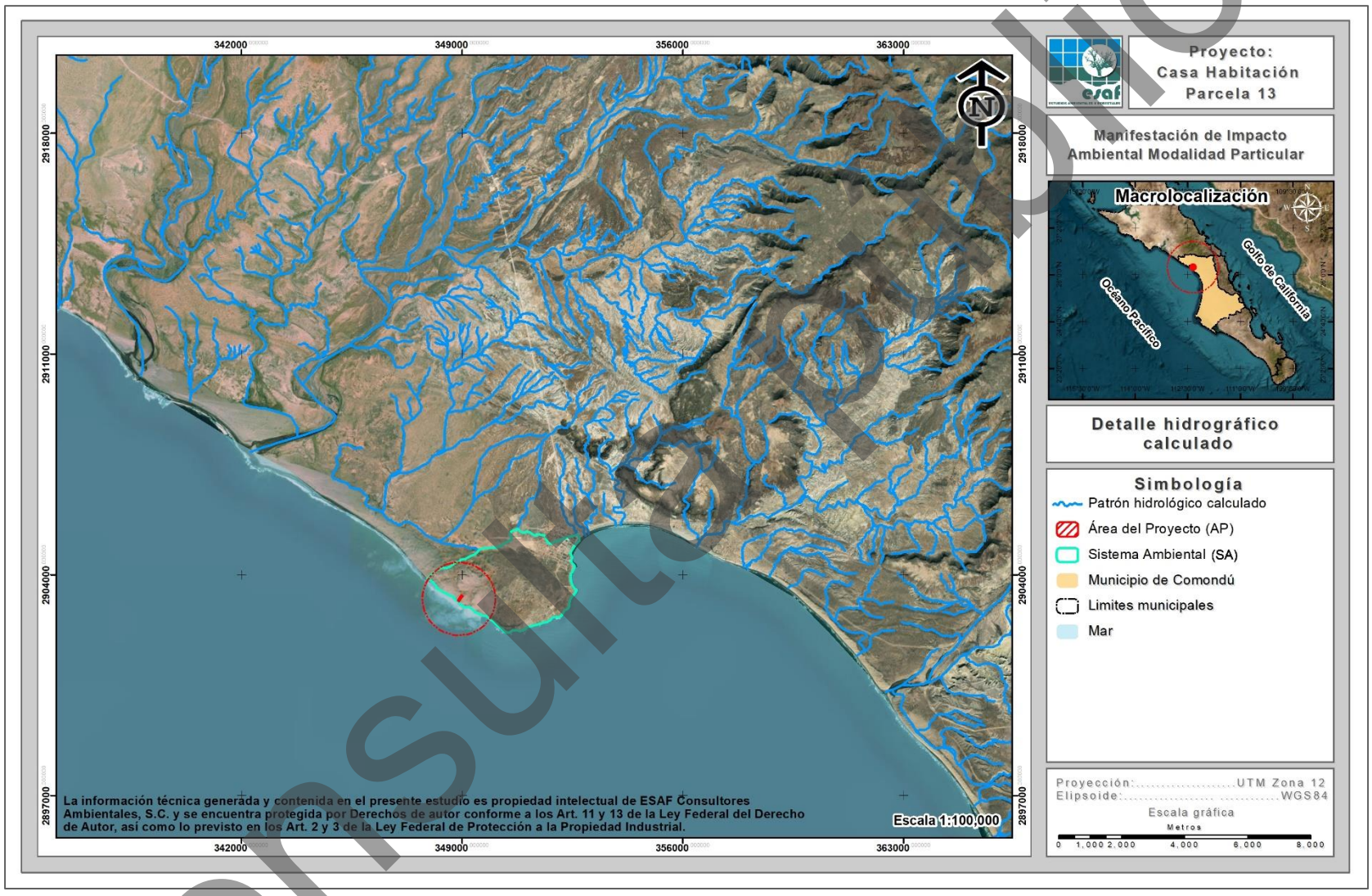


Figura IV-10. Presentación del detalle hidrológico calculado.

Consulta pública

Paso 5. Delimitación de las áreas

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

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

IV.1.3. Presentación del Sistema Ambiental (SA)

Como resultado del ejercicio anterior y tomando en cuenta las características topográficas, físicas e hidrológicas (flujo de escurrimientos superficiales) de las superficies en donde se pretende desarrollar el proyecto, se definió el SA del proyecto, con una superficie de 9,570,553.54 m^2 (957.055 ha), tal como se presenta en la siguiente figura.

Consulta pública

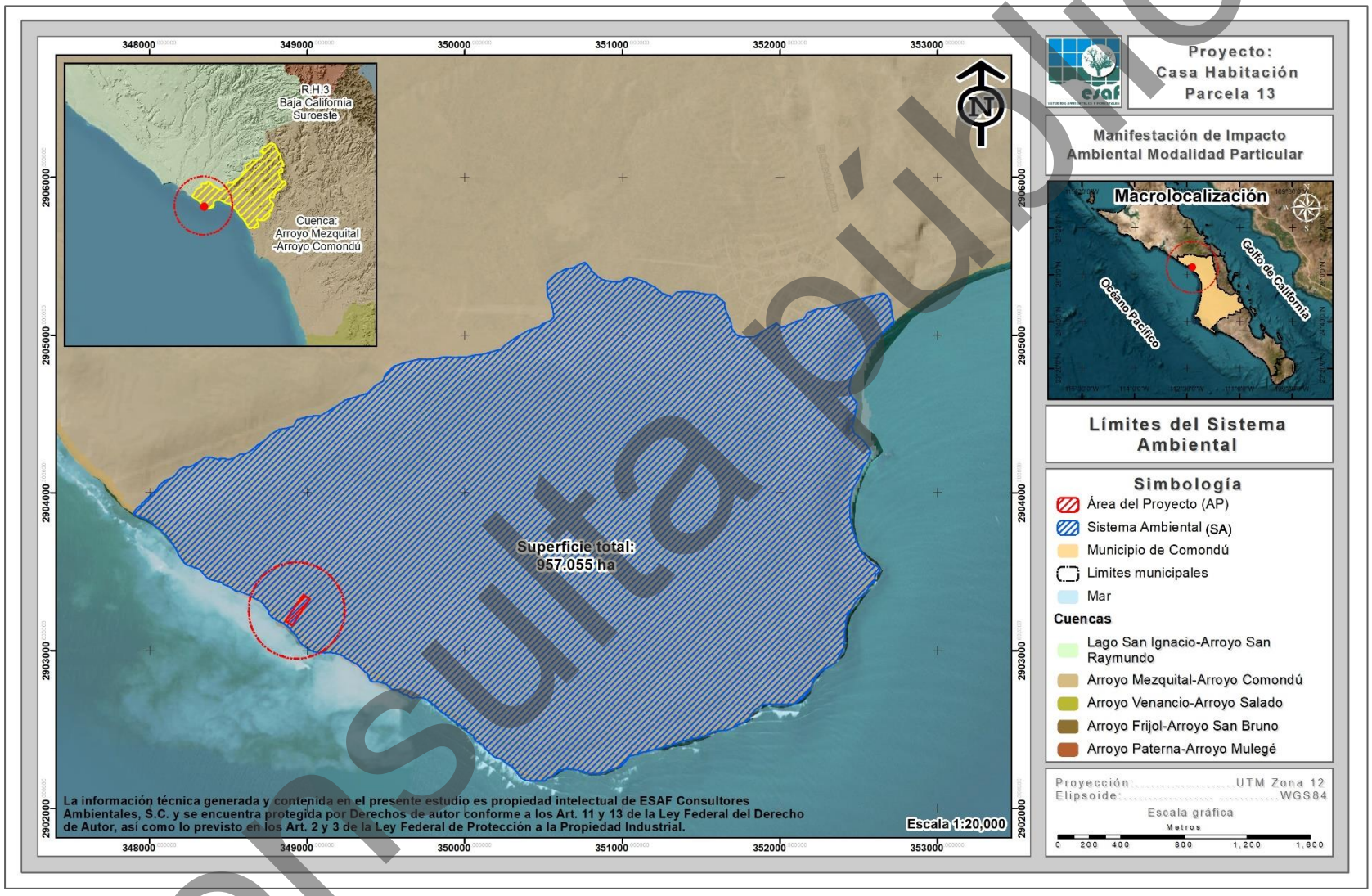


Figura IV-11. Ubicación del SA definido para el proyecto.

Consulta pública

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

IV.2.1. Medio físico

IV.2.1.1. Clima

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

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

Tabla IV-1. Porcentaje de representación de los climas en Baja California Sur (INEGI, 1995).

Tipo o subtipo	% de la superficie Estatal
Templado subhúmedo con lluvias en verano	0.94
Semiseco semicálido	0.75
Seco muy cálido y cálido	0.52
Seco semicálido	3.42
Seco templado	2.74
Muy seco muy cálido y cálido	29.33
Muy seco semicálido	62.3

Con base en la clasificación de Köppen, modificada por García (1981), para las condiciones de la República Mexicana, dentro de la superficie del SA se reporta la incidencia de un subtipo de clima, el cual corresponde a **Muy seco semicálido** (BWhs(x')), tal y como se muestra en la siguiente figura.

Consulta pública

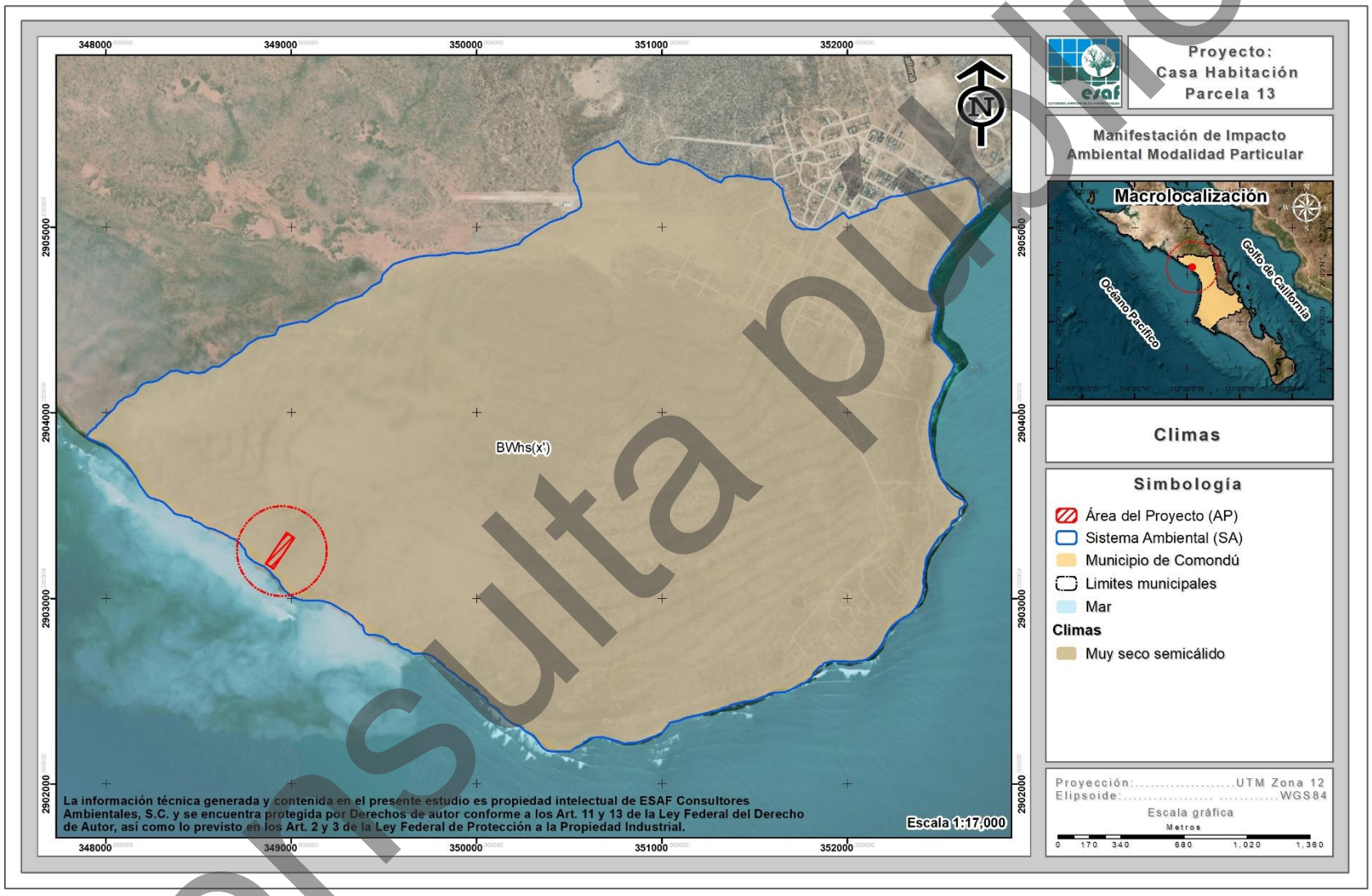


Figura IV-12. Distribución geográfica de los tipos de clima al interior del SA definido para el proyecto.

Consulta pública

A continuación, se describe el subtipo de clima que se distribuye en la superficie del SA.

Muy seco semicálido – (BWhs(x´))

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

Al interior del SA, este tipo de clima se distribuye en su totalidad, es decir, que ocupa una superficie de 957.055 ha lo que corresponde al 100.00% de la superficie total del SA, por lo que, también es el tipo de clima característico de la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto.

IV.2.1.1.1. Información meteorológica

Para la descripción de la precipitación y temperatura que se registra en la superficie del proyecto, se utilizó información generada por el Sistema Meteorológico Nacional, apoyado en las Normales Climatológicas a través de la estación climatológica **San Juanico (3057)**, municipio de Comondú, localizada en las coordenadas 26.25694444° Latitud y - 112.4827778° Longitud, para un periodo de 20 años (SMN, 2025).

IV.2.1.1.1.1. Precipitación

A nivel SA, tenemos que los meses con mayor precipitación son septiembre y octubre, con 23.6 y 22.7 mm, respectivamente; mientras que los meses con menor precipitación son abril y mayo con 0.8 y 0 mm, respectivamente, teniendo una precipitación promedio anual de 118.8 mm, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-2. Datos de precipitación que se registran en la estación climatológica más cercana al AP.

Precipitación													
	Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Normal	8.6	8.8	5.5	0.8	0.0	1.1	0.2	21.5	23.6	22.7	12.2	13.8	118.8
Maxima mensual	59.5	48.0	38.0	14.0	0.0	25.0	2.5	135.0	132.0	285.0	97.5	117.0	

Consulta pública

Precipitación													
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Año de maxima	1993	1992	2020	2015	1991	2015	2015	2012	2015	2009	2011	1994	
Maxima diaria	46	36	35	14	0.0	25.0	2	75	96	200.0	67.0	53	
Años con datos	30	30	30	30	30	30	30	29	30	30	30	29	

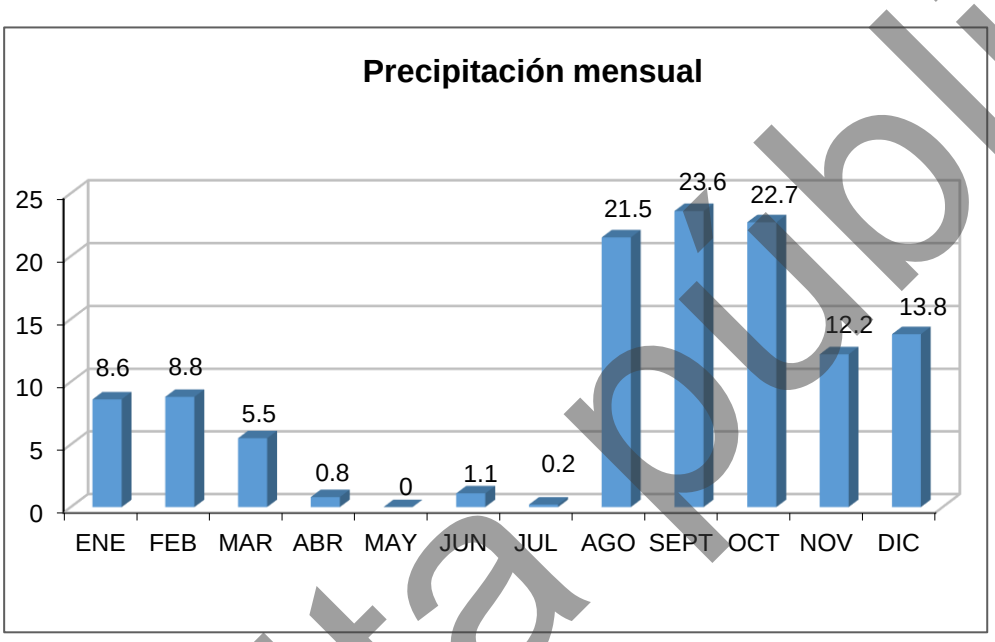


Figura IV-13. Representación gráfica de la precipitación mensual que se registra en la estación más cercana al AP.

Temperatura

En lo que se refiere a temperatura, dentro de la superficie requerida para el proyecto, se registran las siguientes temperaturas:

Temperatura máxima anual	26°C (La temperatura máxima se encuentra dentro de los 22.7 a los 31.5 °C, siendo el mes de enero el que presenta la temperatura más baja y el mes de agosto el que presenta la temperatura más alta).
Temperatura media anual	19.9°C (La temperatura media se encuentra dentro de los 15.6 a los 26.4°C, siendo los meses de enero y septiembre los que presentan la temperatura más fría y la más cálida, respectivamente).
Temperatura mínima anual	13.7°C (La temperatura mínima oscila dentro de los 8.6 a los 21.3°C con el mes de enero el más frío y los meses de agosto y septiembre los más cálidos).

Consulta pública

Tabla IV-3. Datos de temperatura que se registra en la estación meteorológica más cercana al AP.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima													
Normal	22.7	23.1	23.4	23.7	24.0	26.0	29.6	31.5	31.4	28.6	25.6	22.8	26.0
Maxima mensual	27.1	28.7	27.6	27.2	30.2	32.2	34.8	36.9	35.8	33.4	30.2	25.9	
Año de maxima	2014	2009	2016	2014	2014	2014	2009	2014	2012	2008	2015	2008	
Máxima diaria	32	38	37	40	38	40	40	42	41	39	37	37	
Años con datos	30	30	30	30	30	30	30	29	30	30	30	29	
Temperatura media													
	Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Normal	15.6	16.2	16.6	17.2	17.9	20.3	24.5	26.4	26.4	22.5	19.0	15.9	19.9
Años con datos	30	30	30	30	30	30	30	29	30	30	30	29	
Temperatura mínima													
	Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Normal	8.6	9.3	9.9	10.6	11.7	14.7	19.4	21.3	21.3	16.4	12.4	9.1	13.7
Mínima mensual	6.1	6.5	7.2	7.0	9.8	11.0	16.3	17.5	18.9	12.1	8.2	6.0	
Año de mínima	2006	2008	2008	1997	2002	1991	1991	2001	1993	2002	2000	2001	
Mínima diaria	0	2	4	1	6.0	8	11	13	13	7.5	3.5	1.5	
Años con datos	30	30	30	30	30	30	30	29	30	30	30	29	

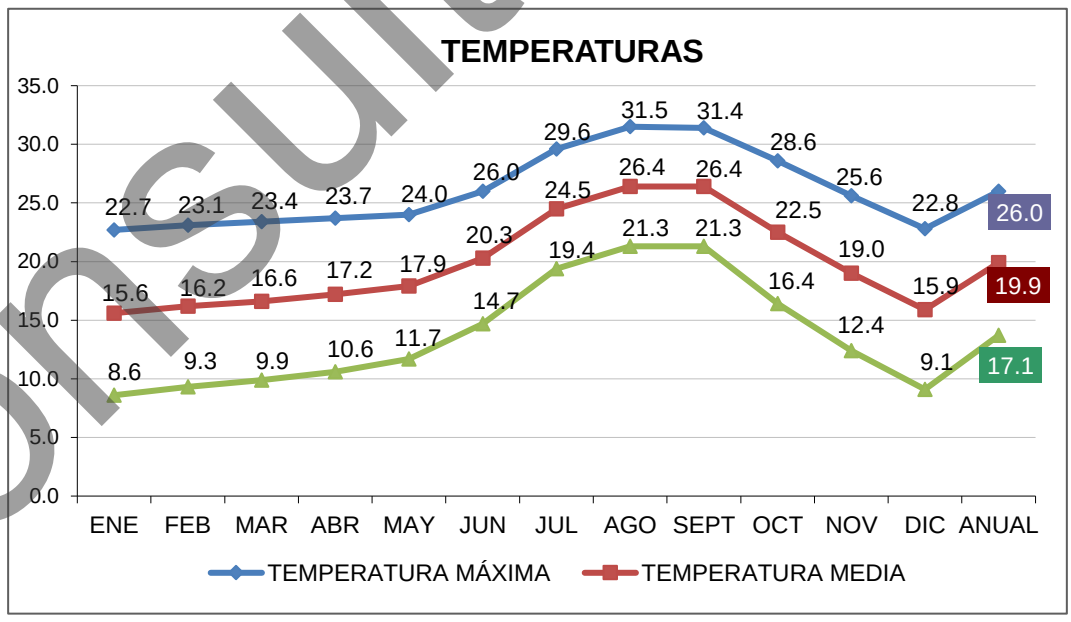


Figura IV-14. Representación gráfica de la temperatura que se registra en la estación más cercana al AP.

Consulta pública

IV.2.1.1.2. Eventos meteorológicos extremos

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

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

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

Consulta pública

Tropical Kevin, Olaf de categoría 2 (2021), Kay de categoría 1 (2022), el huracán Norma de categoría 1 (2023) y recientemente Ileana como Depresión Tropical (2024) (CONAGUA, 2025), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-4. Efectos meteorológicos más importantes que han afectado Baja California Sur de 2005 al 2025 (CONAGUA, 2025).

Año	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Estados afectados	Período	Vientos km/h
2024	Ileana	DT	475 km al sur-sureste de Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S., Sin, Son, Nay, Jal Y Col.	12-15 de septiembre	75/90
2023	Norma	H1	Todos Santos, Municipio de La Paz, B.C.S.	B.C.S., Nay., Sin., Col., Jal., Mich., Chi., Dur., Y Son.	19-24 de octubre	140/180
2022	Kay	H1	Bahía Asunción, Municipio de Mulegé, B.C.S.	B.C.S., Coah., Chih., Col., Son., Sin.	4 – 9 de septiembre	130/150
2021	Olaf	H2	35 km del centro de Los Cabos	B. C. S., Nay., Sin., Jal. Y Col.	9 de agosto	120
	Kevin	TT	740 kilómetros al sur de Cabo San Lucas	B.C.S., Y COL.	8 y 9 de agosto	100
	Enrique	DT	365 km al sureste de Cabo San Lucas, Baja California Sur	Jal. Y B.C.S.	6,7 y 8 de julio	100
	Dolores	TT	1.5 a 2 m de desde Cabo San Lucas hasta Cabo Pulmo	Oax., Gro., Mich., Jal., Nay., Y Sin.	22 de junio	85/110
2020	Depresión Tropical Hernán	DT	4 km al sur de Los Frailes	Gro., Mich., Col., Jal., Nay., Son. Y B.C.S.	21 - 28 de Ago	75/95
	Genevieve	H1	170 km al sur de Cabo San Lucas, B. C. S.	Mich., Col., Jal., Nay Y B.C.S.	20 - Ago	90/100
	Depresión Tropical 4-E	DT	170 km al sur de Cabo San Lucas, B. C. S.	Mich., Col., Jal., Nay Y B.C.S.	20 - Ago	90/100
2019	Lorena	H1	Región de la Bahía de los Muertos, a 10 km al este-sureste de la población de San Juan de Los Planes, B.C.S.	Gro., Mich., Col., Jal., Nay., Sin., B.C.S Y Son.	17 al 22 de Sept.	140/165
2018	Sergio	DT	75 km al este de Punta Abreojos, B.C.S.	B.C.S. Y SON.	29 Sept.-12 de Oct.	70/85
	Bud	TT	Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S.	9-15 de Junio	75/95
2017	Lidia	TT	Cabo San Lázaro	B.C.S.	29 Agosto-3 Sept.	100/120
2016	Newton	H1	Cd. Constitución, B.C.S.	B.C.S.	4-7-Sept.	120
	Tormenta tropical	TT	Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S.	7-9-Agosto	85

Consulta pública

Año	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Estados afectados	Período	Vientos km/h
	Javier					
2015	Depresión tropical No 6	DT	Laguna San Ignacio, B.C.S.	B.C.S., B.C. Y Son.	21-Sep	75
	Blanca	H4	Isla Santa Margarita, B.C.S.	B.C.S. Y B.C.	8 - 9 Junio	95
2014	Odile	H4	Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S. Y SON.	13 - 16 Sept.	250
	Norbert	H3	Punta Baja, B.C.	B.C.S. Y B.C.	5 - 9 Sept	110
2012	Paul	H2	15 Km. al Suroeste de Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S.	30 Oct. – 04 Nov.	150
2011	Dora	H4	No tocó tierra, su mayor acercamiento fue 245 km de Cabo San Lázaro, B.C.S.	B.C.S., Sinaloa, Jalisco, Colima Y Nayarit	18 – 24 Julio	250
2010	Georgette	TT	2 impactos Cabo San Lucas, B.C.S. y Guaymas, Son.	B.C.S. Y Son.	21 – 22 Sept.	85
2009	Patricia	TT	San José del Cabo, B.C.S.	B.C.S.	11 – 14 Oct.	95
	Olaf	TT	Puerto Cortés, B.C.S.	B.C.S.	1 – 4 Oct.	75
	Jimena	H4	Cd. Constitución y Santa Rosalía, B.C.S.	B.C.S. Y Son.	30 Ago – 4 Sept.	140
2008	Norbert	H4	2 impactos, Puerto Cortés B.C.S. y Yavaros Son.	B.C.S. Y Son.	3 – 12 Oct.	215
	Lowell	TT	2 impactos en Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S. Y Sin.	6 – 11 Sept.	95
	Julio	TT	La Aguja, B.C.S.	B.C.S	23 – 26 Agosto	85
2007	Henriette	H2	2 impactos San José del Cabo, B.C.S., Guaymas, Sonora	B.C.S. Y Son.	30 Ago. - 6 Sept.	140
2006	John	H4	El Saucito, B.C.S.	B.C.S.	28 Ago– 4 Sept.	215

IV.2.1.2. Suelos

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

En Baja California Sur los climas que prevalecen son los muy secos semicálidos y cálidos, estos, en interacción con factores tales como el material parental y el relieve

Consulta pública

han dado lugar a la formación de suelos jóvenes, poco desarrollados, entre ellos las unidades con mayor cobertura son: regosol, yermosol y vertisol.

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

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

En el análisis del SA y tomando como referencia el Conjunto de datos vectoriales edafológicos, Escala 1:250,000, Serie II de INEGI (2014), se observa la presencia de dos tipos de suelo correspondientes a **Regosol eútrico** (Rgeu) y a **Zona urbana** (ZU). A través de la siguiente tabla se muestra la superficie de ocupación de cada tipo dentro de la superficie del SA, mientras que en la Figura IV-15 se muestra la distribución geográfica que presentan.

Tabla IV-5. Superficie de ocupación por tipo de suelo presente en el SA definido para el proyecto.

No.	Clave	Clase	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Rgeu	Regosol eútrico	9,281,666.10	928.167	96.98
2	ZU	Zona urbana	288,887.44	28.889	3.02
2	**Totales**		**9,570,553.54**	**957.055**	**100.00**

Consulta pública

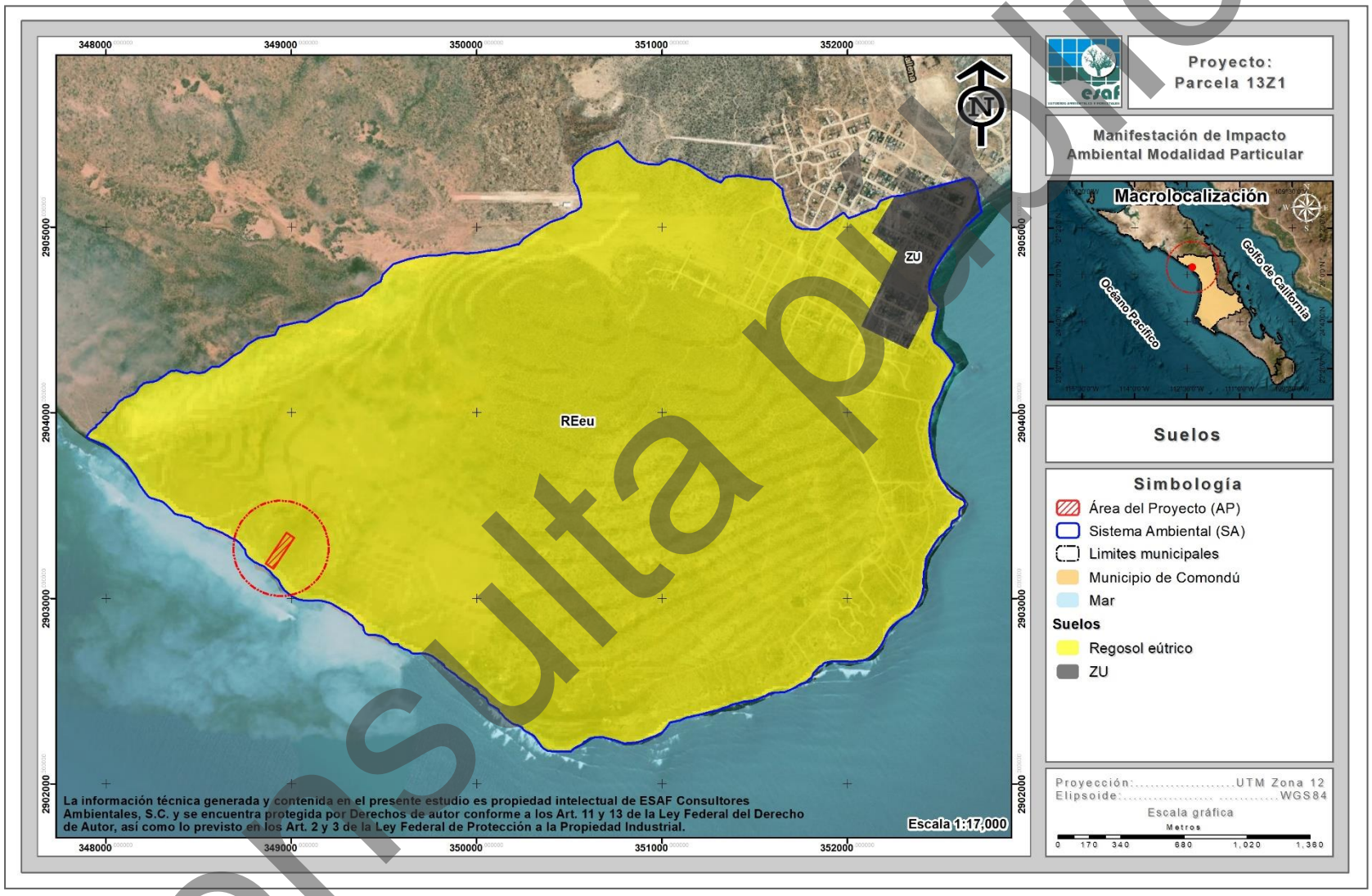


Figura IV-15. Ubicación geográfica de los tipos de suelo que se desarrolla en el SA definido para el proyecto.

Consulta pública

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

Regosol eútrico – Rgeu

Se caracterizan por ser suelos con muy poco desarrollo. El material que los forma tiene una gran semejanza con el que les ha dado origen, debido a que prácticamente no ha sido afectado por procesos edáficos. En la región montañosa se encuentran limitados en profundidad por roca (INEGI, 1995).

Descripción resumida de los Regosoles

> Connotación. Suelos débilmente desarrollados en material no consolidado; del griego *rhegos*, manta.
>
> Material parental. Material no consolidado de grano fino.
>
> Ambiente. Todas las zonas climáticas sin permafrost y todas las alturas. Los Regosoles son particularmente comunes en áreas áridas (incluyendo el trópico seco) y en regiones montañosas.
>
> Desarrollo del perfil. Sin horizontes de diagnóstico. El desarrollo del perfil es mínimo como consecuencia de edad joven y/o lenta formación del suelo, e.g. debido a la aridez.

El tipo de suelo regosol eútrico, tiene una saturacion con bases (por NH4OAc 1 M) de 50 por ciento o mas en la mayor parte entre 20 y 100 cm de la superficie del suelo o entre 20 cm y roca continua o una capa cementada o endurecida, o en una capa de 5 cm o mas de espesor, directamente encima de roca continua si la roca continua comienza dentro de 25 cm de la superficie del suelo.

Al interior del SA este tipo de suelo ocupa una superficie de 928.167 ha, que corresponde al 96.98% de la superficie total del mismo, siendo el tipo de suelo con mayor distribución, además de ser el característico de la superficie del AP.

Consulta pública

NA – ZU

Se hace referencia a áreas urbanas y cuerpos de agua, para el caso del SA se refiere específicamente a una parte de la localidad de San Juanico, ubicada en la parte este de la misma, ocupando una superficie de 28.889 ha, que corresponden al 3.02% de la superficie total del SA definido para el proyecto.

IV.2.1.3. Geología

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

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

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

Con base a la carta geológica Escala 1:250,000 (INEGI, 2011), al interior del SA se desarrollan 4 tipos de rocas, siendo éstas **Basalto** (Ts(B)), **Aluvial** (Q(al)), **Arenisca - conglomerado** (Q(ar-cg)) y **Eólico** (Q(eo)). En la siguiente tabla se muestra la superficie de ocupación de cada tipo dentro de la superficie del SA, mientras que en la Figura IV-16 se muestra la distribución geográfica.

Consulta pública

Tabla IV-6. Distribución de los tipos de roca en el SA definido para el proyecto.

No.	Clave	Tipo	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Ts(B)	Basalto	4,689,378.51	468.938	49.00
2	Q(al)	Aluvial	3,793,785.23	379.379	39.64
3	Q(ar-cg)	Arenisca-Conglomerado	999,558.73	99.956	10.44
4	Q(eo)	Eólico	87,831.07	8.783	0.92
4	**Totales**		**9,570,553.54**	**957.055**	**100.00**

Consulta pública

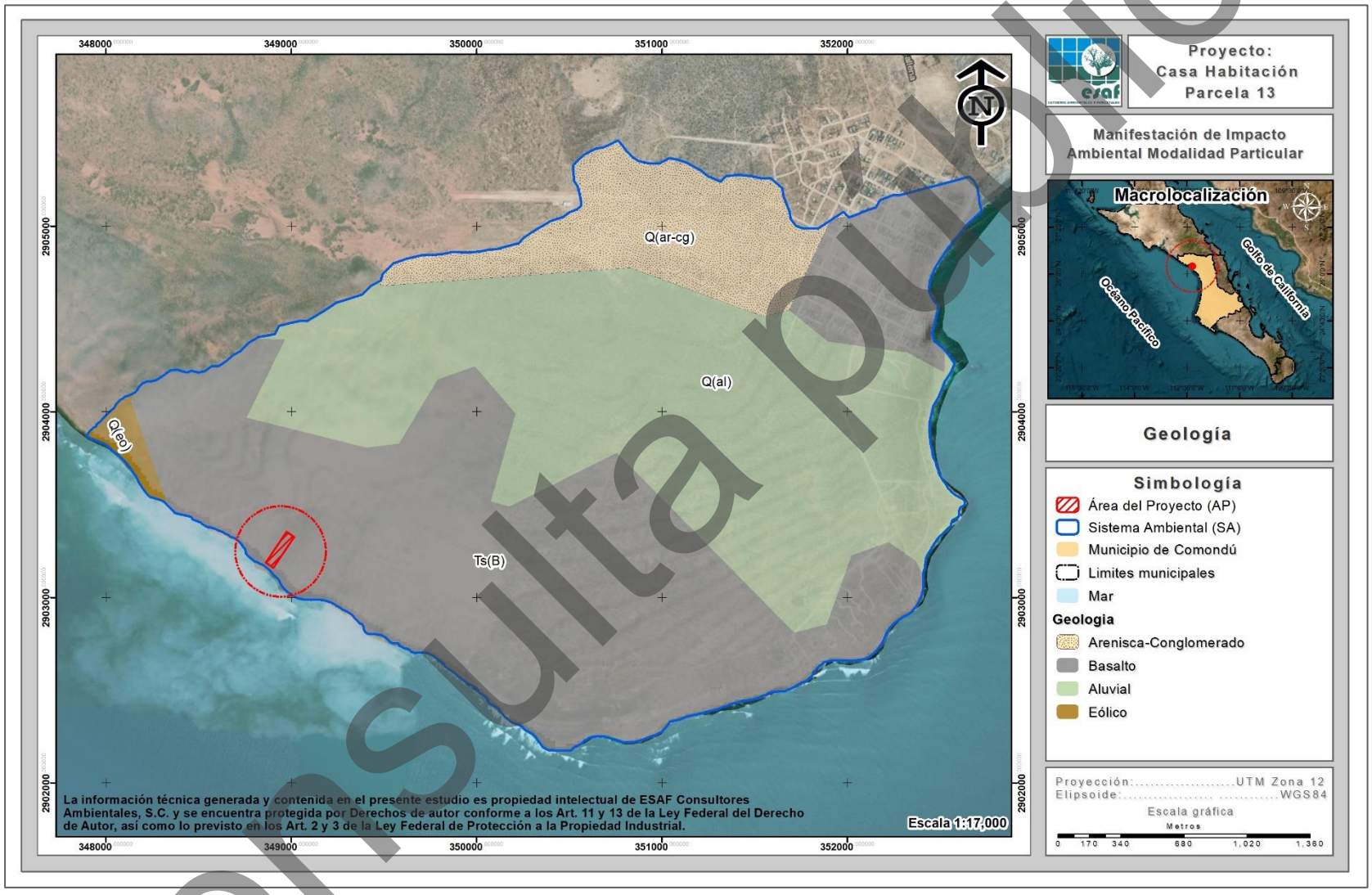


Figura IV-16. Ubicación geográfica de los tipos de roca presentes en el SA definido para el proyecto.

Consulta pública

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

Basalto – (Ts(B))

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

Al interior del SA este tipo de roca tiene una superficie de ocupación de 468.938 ha, que corresponden al 49.00% de la superficie total del mismo, siendo el tipo de roca con mayor distribución en el SA, y siendo éste el tipo de roca característico del AP.

Aluvial – (Q(al))

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

Este tipo de roca se desarrolla en una superficie de 379.379 ha, que corresponden al 39.64% de la superficie total del SA definido para el proyecto.

Arenisca-Conglomerado – (Q(ar-cg))

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

Al interior del SA este tipo de roca se desarrolla en una superficie de 99.956 ha, que corresponden al 10.44% de la superficie total del SA definido para el proyecto.

Consulta pública

Eólico – (Q(eo))

El Pleistoceno está representado principalmente por arena fosilífera y eólica, con escaso cementante, poco compacto y sin consolidar. Estas rocas afloran en forma de terrazas escalonadas de depósito y erosión, que señalan antiguas líneas de costa, su edad se determinó a través de estudios paleomabientales de los litorales; y su origen se debe a fluctuaciones del nivel del mar, causados por fenómenos de glacioentatismo. Al interior de la superficie del SA, este tipo de roca se presenta en una pequeña porción de 8.783 ha, que corresponden al 0.92% de la superficie total del mismo.

IV.2.1.3.1. Fallas y zonas de fracturación

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

Sistema de falla: En lo que respecta al sistema de fallas, en la superficie del AP no se identificó ningún tipo de falla cercana, ya que la más cercana se ubica a 22.48 km al noreste del AP.

Zona de fracturación: Referente a zonas de fracturación de igual manera al interior del AP no se identificó ninguna fracturación, la más cercana se ubica aproximadamente a 9.93 km al noreste de la superficie del AP, lo cual se puede apreciar en la siguiente figura.

Consulta pública

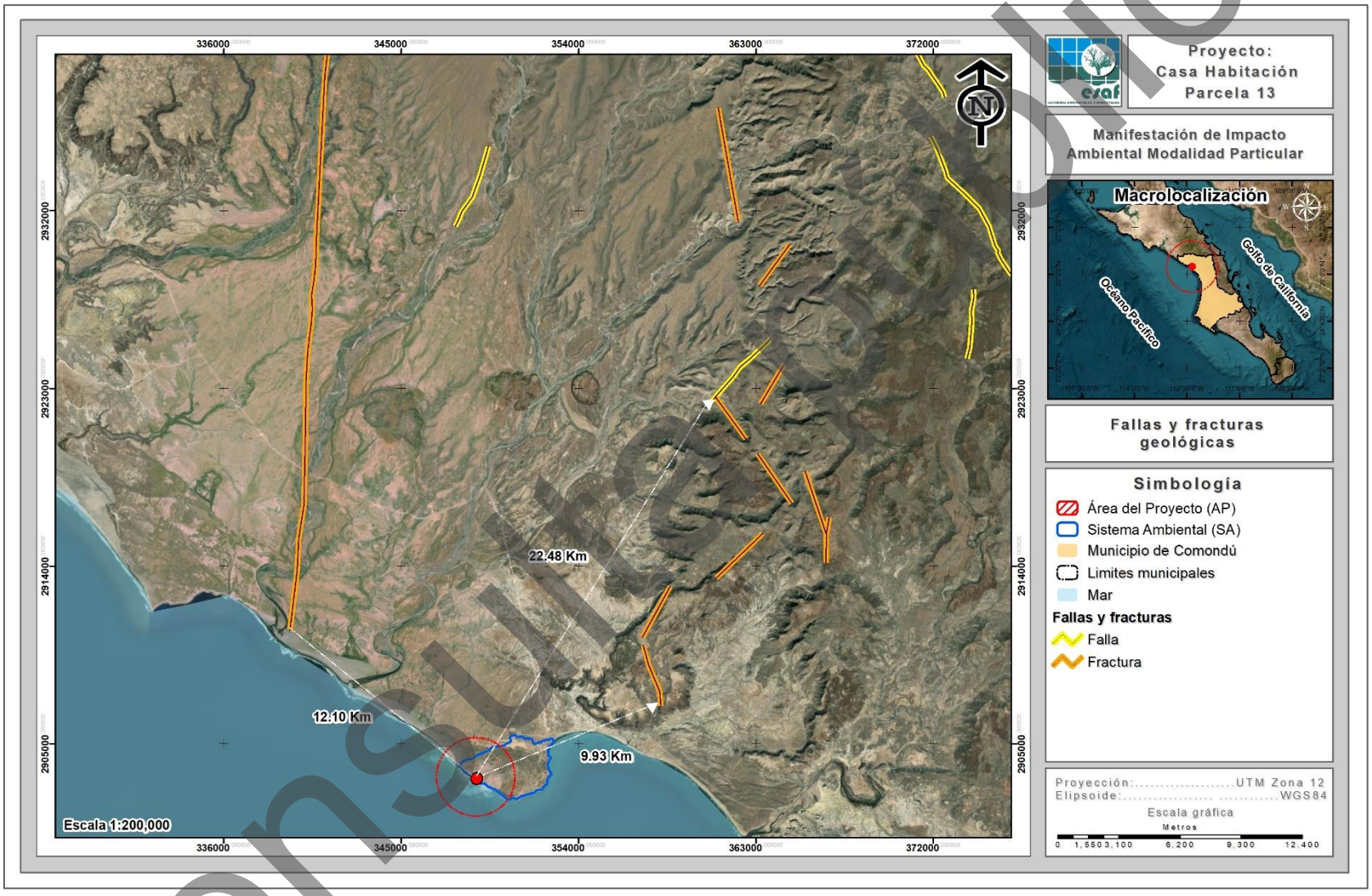


Figura IV-17. Ubicación del AP con respecto al sistema de fallas y zonas de fracturación más cercanas.

Consulta pública

IV.2.1.3.2. Sismicidad

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

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

IV.2.1.3.3. Susceptibilidad a deslizamientos o derrumbes

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

IV.2.1.4. Fisiografía

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

Consulta pública

Conforme a lo anterior, el SA queda inmerso dentro de dos subprovincias, siendo estas correspondientes a las denominadas **Sierra de La Giganta** y **Llanos de la Magdalena** (Figura IV-18), sin embargo, de acuerdo a la clasificación del INEGI (1995), fisiográficamente el área de estudio se encuentra en la subprovincia **Sierra de La Giganta**.

IV.2.1.4.1. Subprovincia Sierra de La Giganta

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

Por el oriente tiene como límite al Golfo de California, mientras que en la parte occidental limita con: la discontinuidad Desierto de San Sebastián Vizcaíno, el Océano Pacífico y la discontinuidad Llanos de la Magdalena, esta última marca también su límite sur. En el estado, comprende una superficie de 30,785.36 km^2, ocupa parte de los municipios de Mulegé, Comondú y La Paz.

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

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

Consulta pública

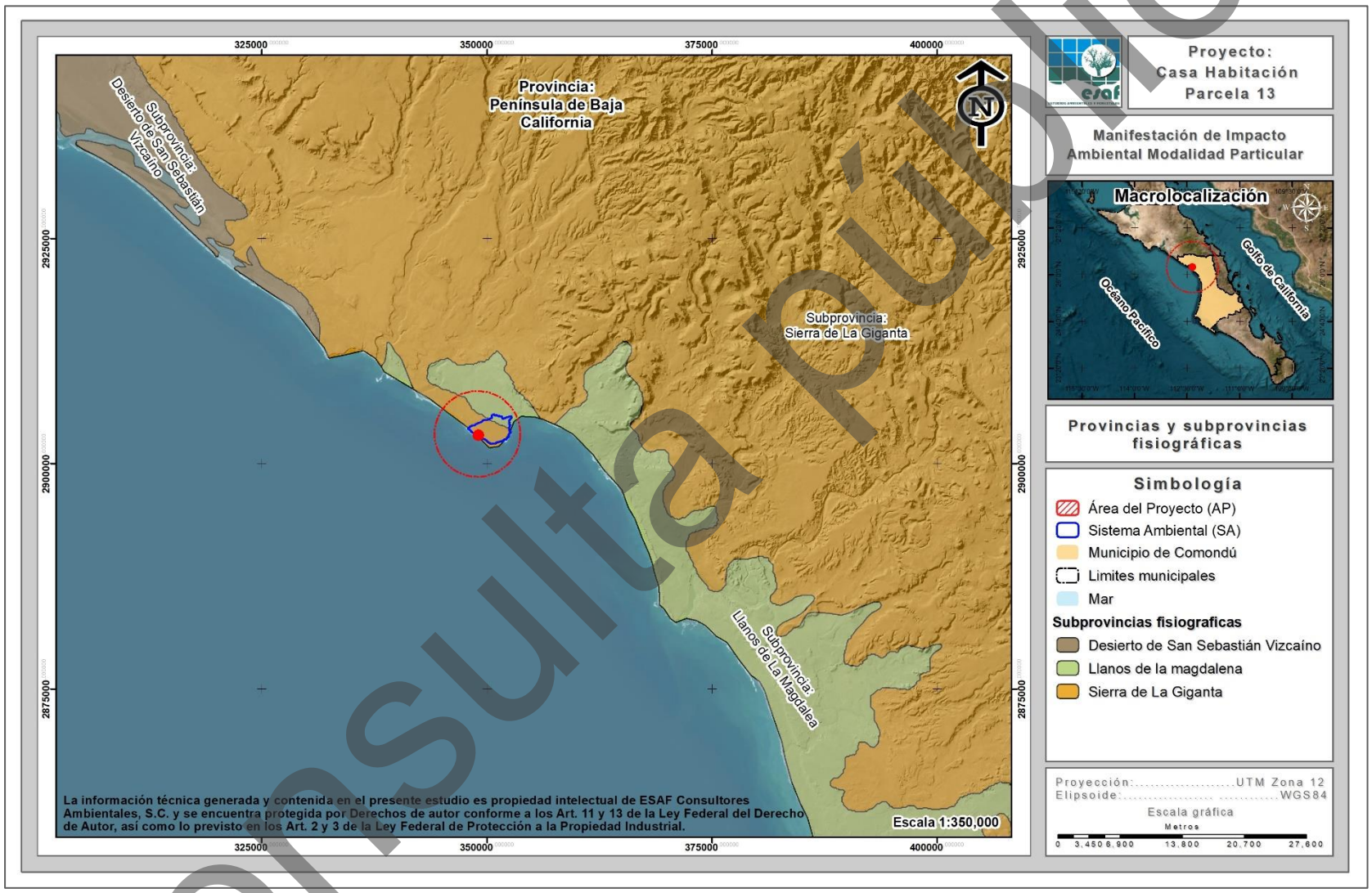


Figura IV-18. Clasificación fisiográfica del SA donde se ubica el proyecto.

Consulta pública

IV.2.1.5. Topoformas

Se denomina topoforma al conjunto de formas del terreno asociadas según algún patrón o patrones estructurales y/o degradativos (INEGI, 2006). Los sistemas de topoformas de esta región difieren de los demás de la provincia en cuanto a la orientación de sus principales ejes estructurales, ya que mientras en la discontinuidad la orientación es de norte a sur en el resto de la provincia la orientación es noroeste sureste (INEGI, 1995).

En cuanto al relieve, las pendientes y las formas del terreno a nivel SA son poco variadas. Con base en el Diccionario de Datos Fisiográficos publicado por el INEGI (2002); en el SA bajo análisis encontramos la presencia de dos tipos de topoformas, los cuales corresponden a **Meseta basáltica con lomeríos** y **Llanura aluvial costera con dunas**.

Como se menciona, al interior del SA, se presentan dos sistemas de topoformas denominados **Meseta basáltica con lomeríos** y **Llanura aluvial costera con dunas**, con base en el Diccionario de Datos Fisiográficos publicado por el INEGI (2002). A través de la siguiente tabla se muestra la distribución de cada tipo de topoforma dentro de la superficie del SA, mientras que en la Figura IV-19 se muestra la distribución geográfica.

Tabla IV-7. Superficie de ocupación por tipo de topoforma que se desarrolla en el SA definido para el proyecto.

No.	Descripción	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Meseta basáltica con lomeríos	7,633,952.91	763.395	79.77
2	Llanura aluvial costera con dunas	1,936,600.63	193.660	20.23
2	**Totales**	**9,570,553.54**	**957.055**	**100.00**

Consulta pública

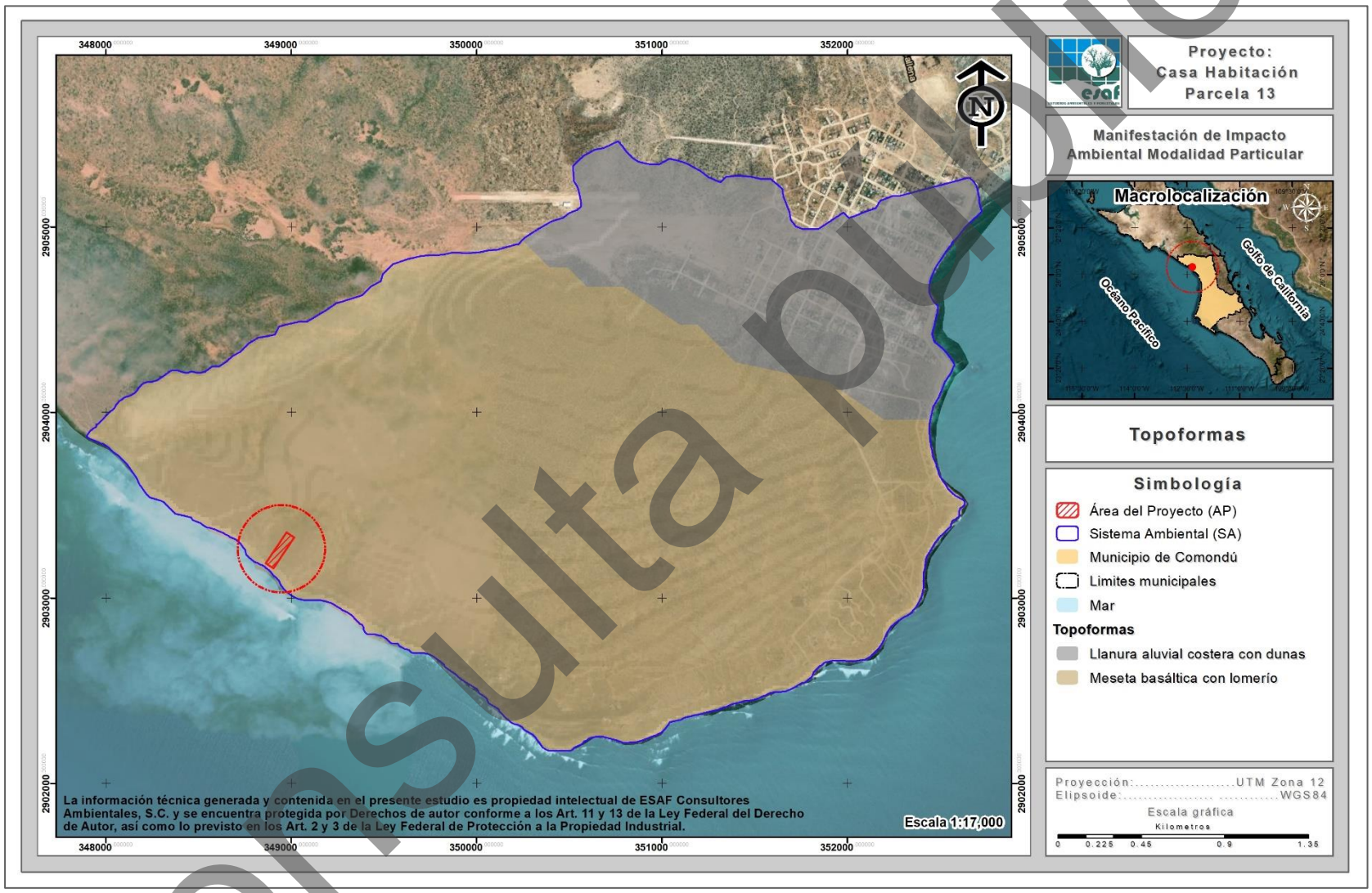


Figura IV-19. Sistemas de topoformas identificados en el SA definido para el proyecto.

Consulta pública

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

Meseta basáltica con lomeríos

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

Al interior de la superficie del SA, este tipo de topoforma se desarrolla de la parte media a la parte baja del SA ocupando una superficie de 763.395 ha, que corresponden al 79.77% de la superficie total de la misma, siendo el tipo de topoforma con mayor distribución y es característica del AP.

Llanura aluvial costera con dunas

Área sin elevaciones o depresiones prominentes, con material fragmentario no consolidado, transportado y depositado por corrientes de agua, situado en terreno con montículos de arena acumulada por el viento.

Al interior de la superficie del SA, este tipo de topoforma se desarrolla en una superficie de 193.660 ha, que corresponden al 20.23% de la superficie total del mismo.

IV.2.1.6. Hidrología

La entidad está enmarcada en las siguientes regiones hidrológicas:

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

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

Consulta pública

de mayor superficie con 28,470.42 km^2 (Figura IV-20). La integran las cuencas 3A "Arroyo Caracol-Arroyo Candelaria", 3B "Arroyo Venancio-Arroyo Salado" y 3C "Arroyo Mezquital - Arroyo Comondú".

La cuenca hidrológica que engloba completamente a la zona de estudio es la Cuenca denominada **Arroyo Mezquital - Arroyo Comondú**. Esta cuenca comprende desde la localidad de San Juanico hasta el sur de Puerto San Andresito en la costa del Pacífico y por el oriente el límite es la cresta de las sierras San Pedro y La Giganta. Es la de menor área dentro de la región hidrológica, con una superficie de 4,987.97 km^2.

Esta cuenca a su vez se divide en las siguientes subcuencas: Arroyo Comondú, Arroyo Pabellón, Río Cadegomo, Arroyo San Gregorio y Arroyo Mezquital, la subcuenca donde se ubica el proyecto corresponde a la **subcuenca Arroyo Mezquital**, la cual tiene una superficie de 52,231.651 ha, y se ubica en la parte oeste de la Región hidrológica.

Consulta pública

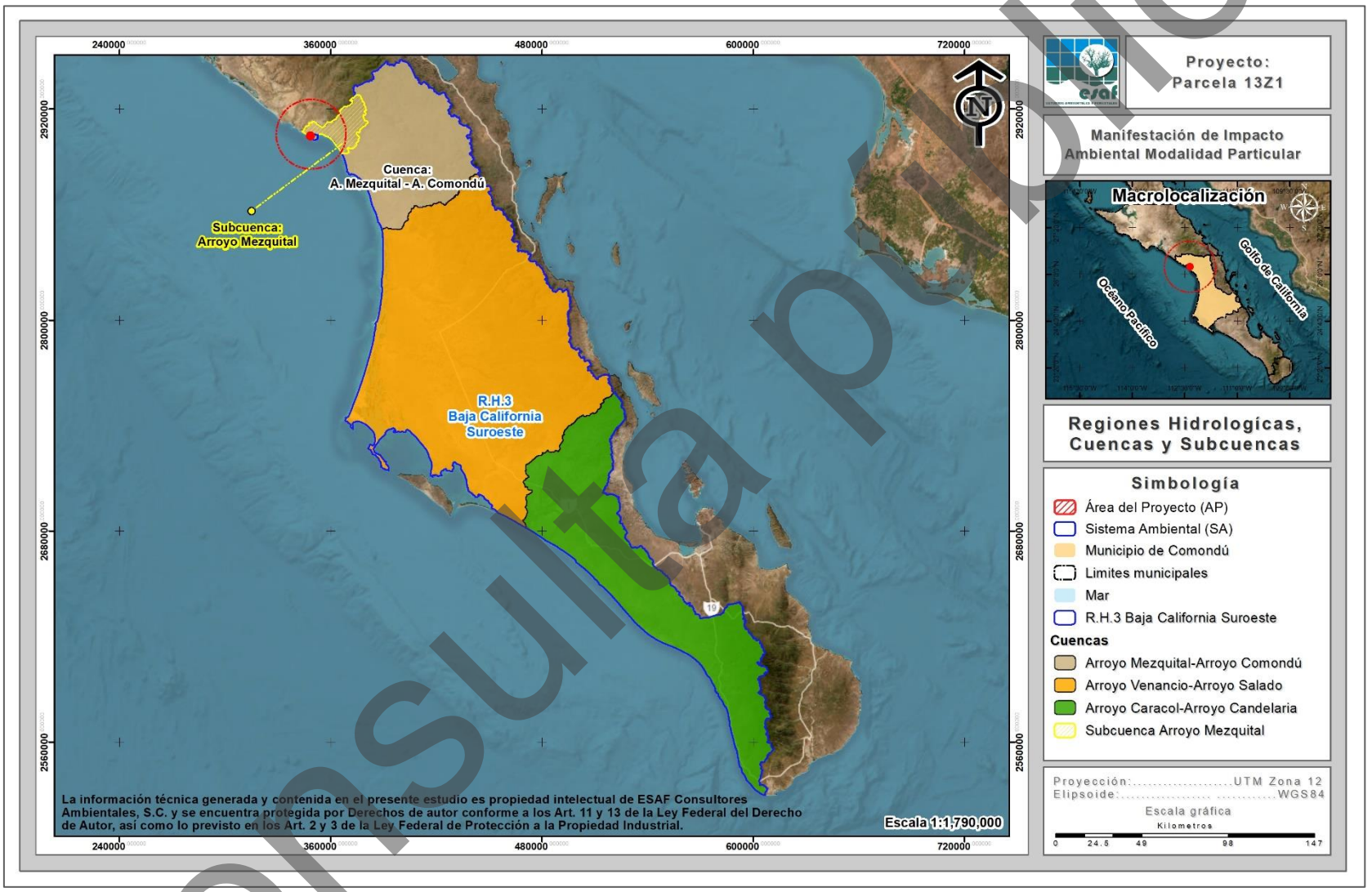


Figura IV-20. Ubicación del SA con respecto a la Región Hidrológica, Cuenca y Subcuenca.

Consulta pública

IV.2.1.6.1. Cuenca hidrológica

La cuenca hidrológica que engloba completamente a la zona de estudio es la cuenca denominada **Arroyo Mezquital - Arroyo Comondú** (Figura IV-21), la cual se describe a continuación.

Ubicación y superficie

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

Escurrimientos

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

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

Elementos y factores climáticos

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

Consulta pública

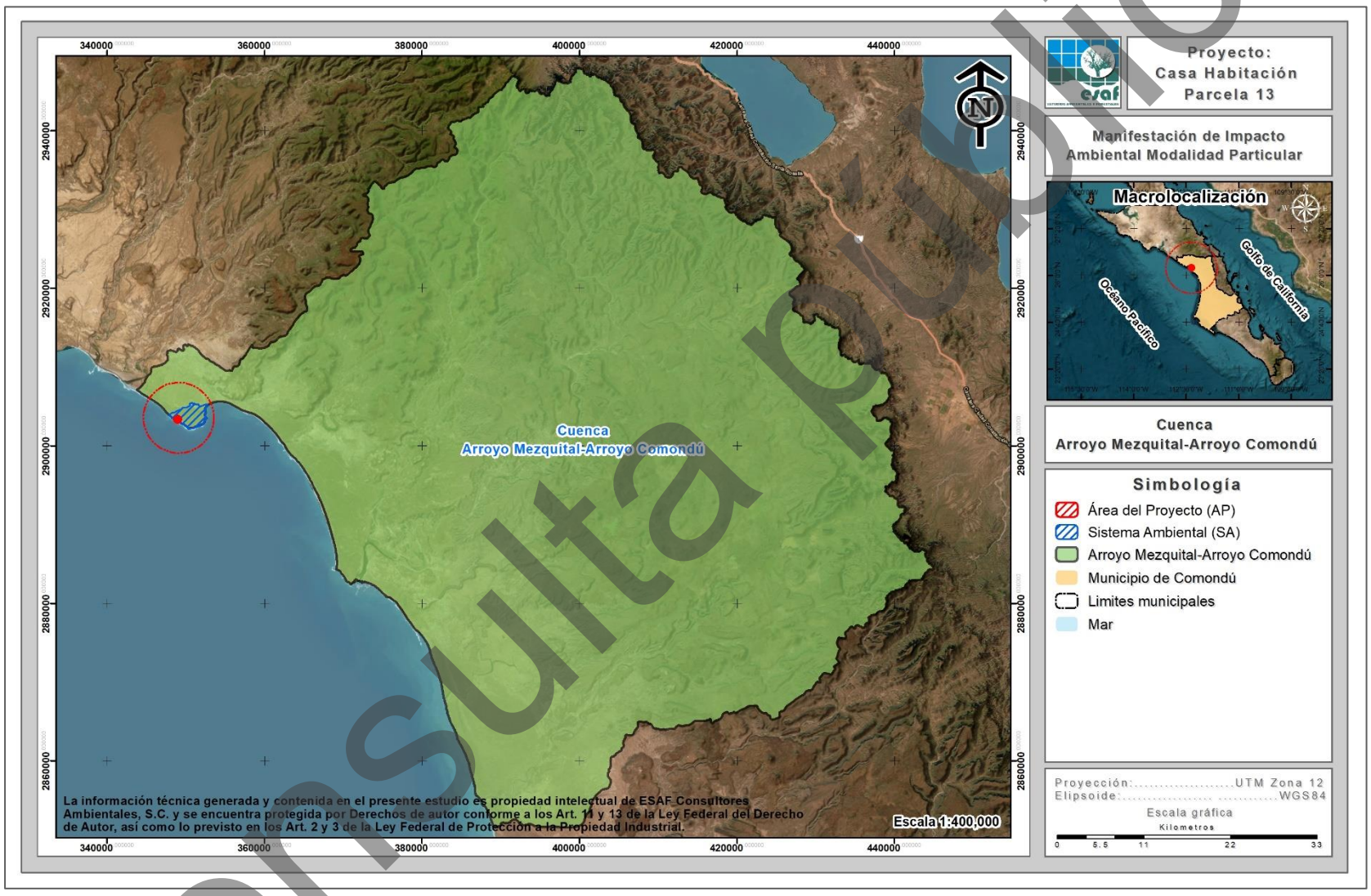


Figura IV-21. Ubicación del proyecto con respecto a la cuenca hidrológica Arroyo Mezquital - Arroyo Comondú.

Consulta pública

IV.2.1.6.2. Subcuenca hidrológica

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

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

Ubicación y superficie

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

Dirección de corrientes

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

Elementos y factores climáticos

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

Consulta pública

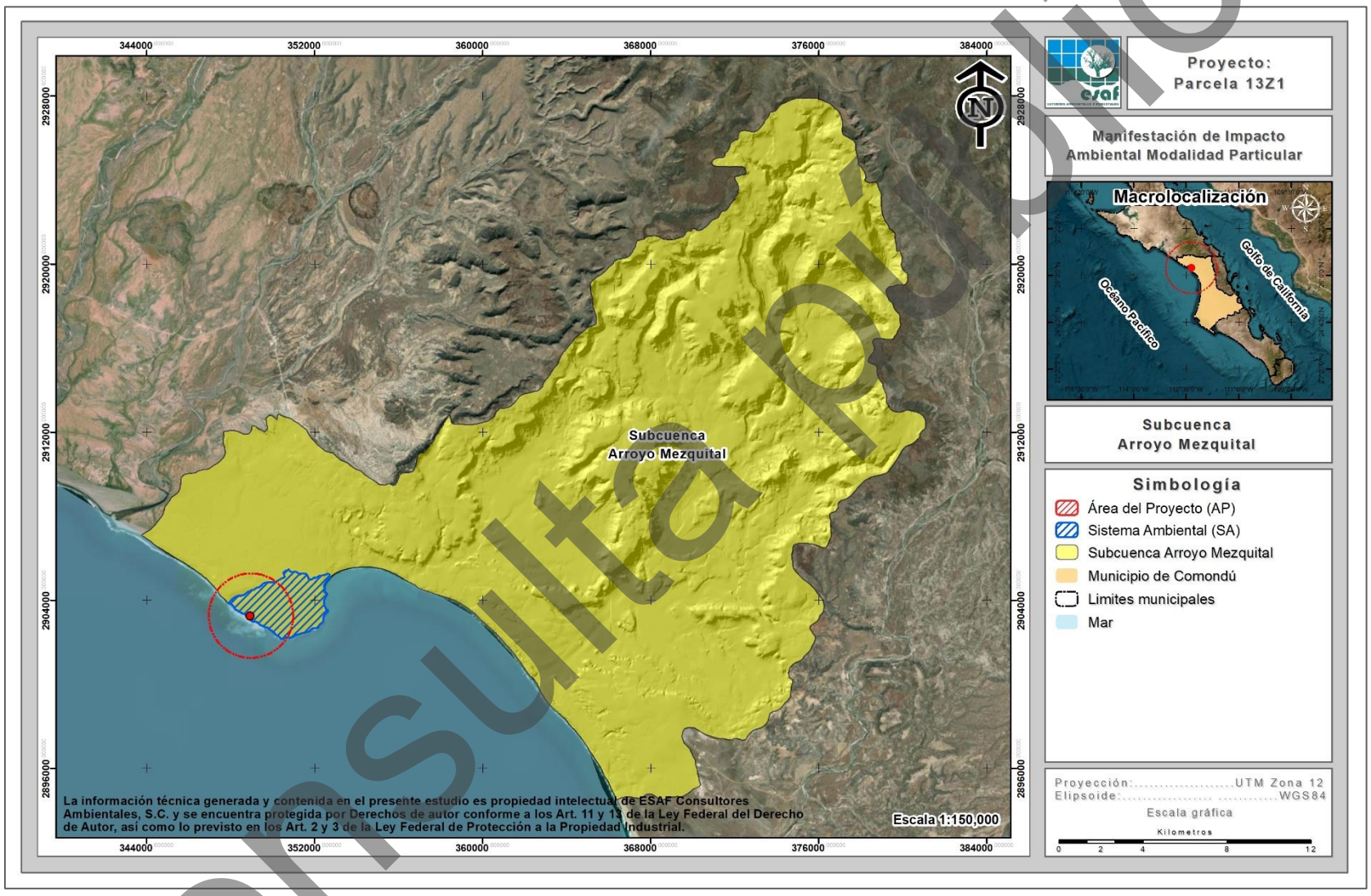


Figura IV-22. Ubicación del proyecto conforme a la subcuenca Arroyo Mezquital.

Consulta pública

IV.2.1.6.3. Hidrología superficial

Con base en la clasificación más fina a nivel microcuenca hidrográfica, el proyecto queda inmerso en un SA con una superficie de **957.055 ha**. En dicha área se reporta la presencia de una red de escurrimientos de tipo intermitentes, los cuales solo fluyen con continuidad a causa de eventos extraordinarios y/o en temporada de lluvias, mismos que, se originan en la parte alta del SA con dirección a la costa, desembocando al Océano Pacífico, tal como se muestra en la Figura IV-23.

La escasa precipitación y su naturaleza torrencial, son características determinantes para que no haya suficiente agua para alimentar corrientes permanentes, ya que los escurrimientos que se generaron son de régimen efímero que solo llevan agua cuando se presenta una lluvia considerable magnitud e inmediatamente después de ésta.

En este sentido, específicamente en el área donde se pretende desarrollar el proyecto no se presentan escurrimientos de tipo intermitentes, tal y como se muestra en la siguiente figura.

Consulta pública



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

Consulta pública

IV.2.1.6.4. Hidrología subterránea

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

Debido a la falta de ríos permanentes en Baja California Sur (BCS), el agua se obtiene principalmente de fuentes subterráneas. La suma del agua subterránea concesionada en B.C.S. coincide con la suma del agua que se recarga anualmente lo que indica que ya no existe disponibilidad de agua subterránea (en 18 de los 39 acuíferos, se presenta un déficit dada una mayor extracción y descarga natural comprometida, que la recarga del mismo sólo en época de huracanes y lluvias invernales de poca intensidad en el norte del estado (CONAGUA, 2020).

Nuestro país se ha subdividido en 653 acuíferos y para Baja California Sur, le corresponden 39 acuíferos, de los cuales, 22 están sobreexplotados (Vizcaíno, San Ignacio, La Purísima, Santo Domingo, Santa Rita, El Conejo-Los Viejos, Melitón Albañez, La Matanza, Cañada Honda, Todos Santos, Plutarco Elías Calles, Cabo San Lucas, Cabo Pulmo, San José Del Cabo, Los Planes, La Paz, El Coyote, San Juan B. Londó, Mulegé, San Marcos-Palo Verde, San Bruno, San Lucas, Santa Águeda) y 10 con intrusión salina (Santo Domingo, Melitón Albañez, Los Planes, La Paz, Alfredo B. Bonfil, Loreto, Mulegé y San Marcos Palo Verde, San Bruno, San Lucas), del total de los acuíferos, el 100% ha publicado su disponibilidad en el Diario Oficial de la Federación (CONAGUA, 2025).

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

Consulta pública

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

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

Con base en lo anterior, la superficie del SA, así como del AP les corresponde el acuífero **San Ignacio (0303)** (Figura IV-24), la cual, se describe a continuación.

San Ignacio (0303)

Se localiza en el extremo norte del estado de Baja California Sur, abarcando una superficie de 11,491 km^2. Geopolíticamente se encuentra principalmente en el municipio de Mulegé y el extremo sur abarca una pequeña porción del municipio de Comondú (CONAGUA, 2020).

El 09 de noviembre de 2023 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos; siendo para el acuífero mencionado una disponibilidad de 0.00 Mm^3 anuales.

Consulta pública

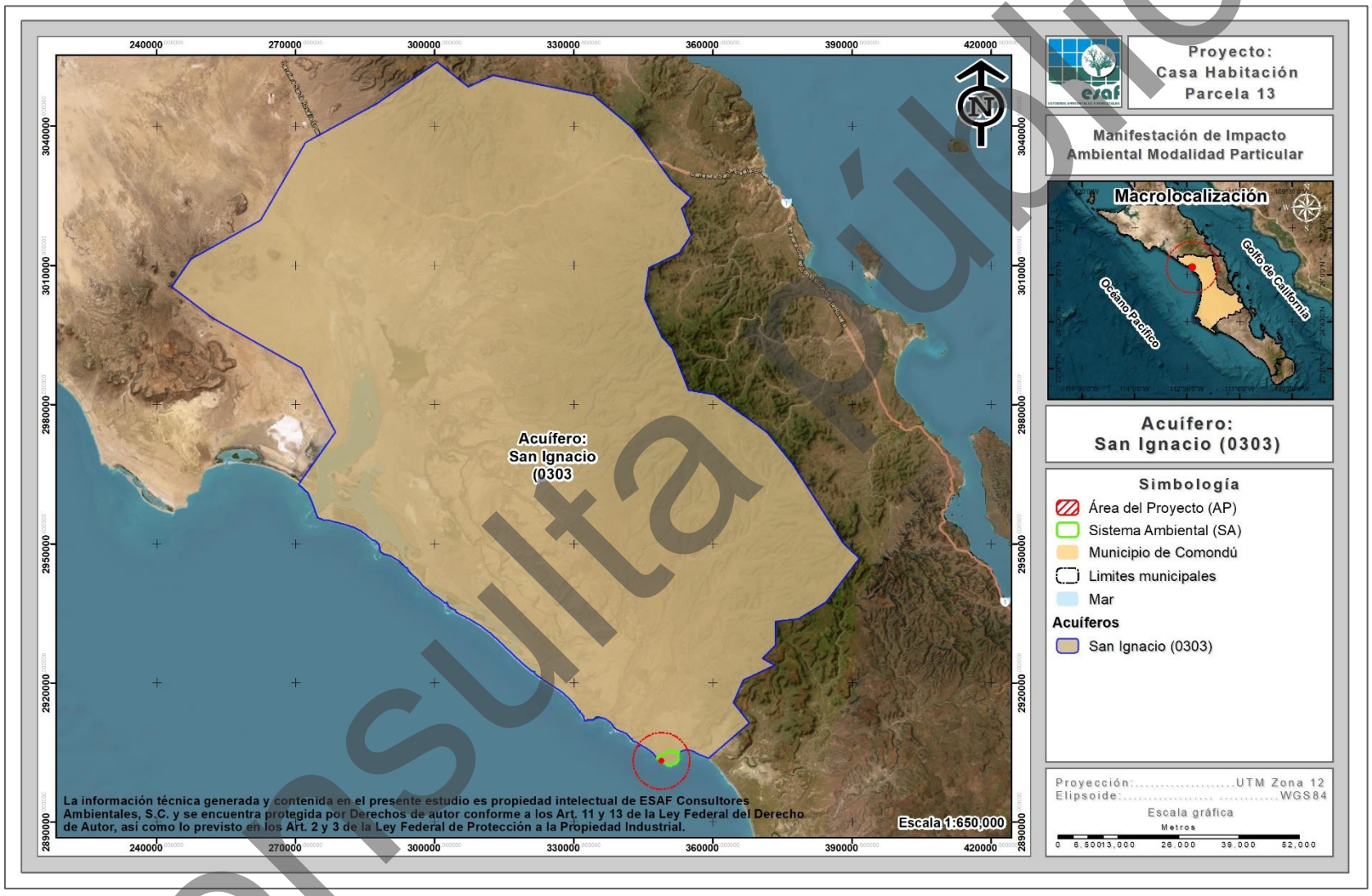


Figura IV-24. Acuífero en donde se encuentra inmerso el SA definido para el proyecto.

Consulta Pública

IV.2.2. Medio biótico

IV.2.2.1. Flora silvestre

IV.2.2.1.1. Tipos de vegetación a nivel SA

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

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

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

2. ***Recorridos de campo***. Una vez obtenida la clasificación del uso de suelo y/o vegetación, utilizando equipo GPS Garmin Etrex 30, se realizaron recorridos al interior del SA para confirmar y determinar la existencia o no de más usos de suelo.

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

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

Consulta pública

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

Como resultado de la reclasificación del uso de suelo y/o vegetación, además de una reclasificación basada en caminamientos, a nivel SA tenemos que al interior se desarrollan 6 usos de suelo y/o vegetación, los cuales corresponden a **Matorral sarcocrasicaule de neblina** (MSCC), **Zona urbana** (ZU), **Sin vegetación aparente** (DV), **Caminos** (C), **Playa** (P) y **Dunas** (D). A través de la siguiente tabla se muestra la superficie de ocupación para cada tipo respecto a la superficie del SA, mientras que, en la Figura IV-25 se muestra la distribución geográfica.

Tabla IV-8. Usos de suelo y/o vegetación que se desarrollan en el SA definido para el proyecto.

No.	Clave	Uso de Suelo Yo Vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	MSCC	Matorral sarcocrasicaule de neblina	7,743,434.10	774.343	80.91
2	ZU	Zona urbana	908,125.41	90.813	9.49
3	DV	Sin vegetación aparente	717,535.52	71.754	7.50
4	C	Caminos	173,814.93	17.381	1.82
5	P	Playa	12,903.58	1.290	0.13
6	D	Dunas	14,739.99	1.474	0.15
6	**Totales**		**9,570,553.54**	**957.055**	**100.00**

Consulta pública

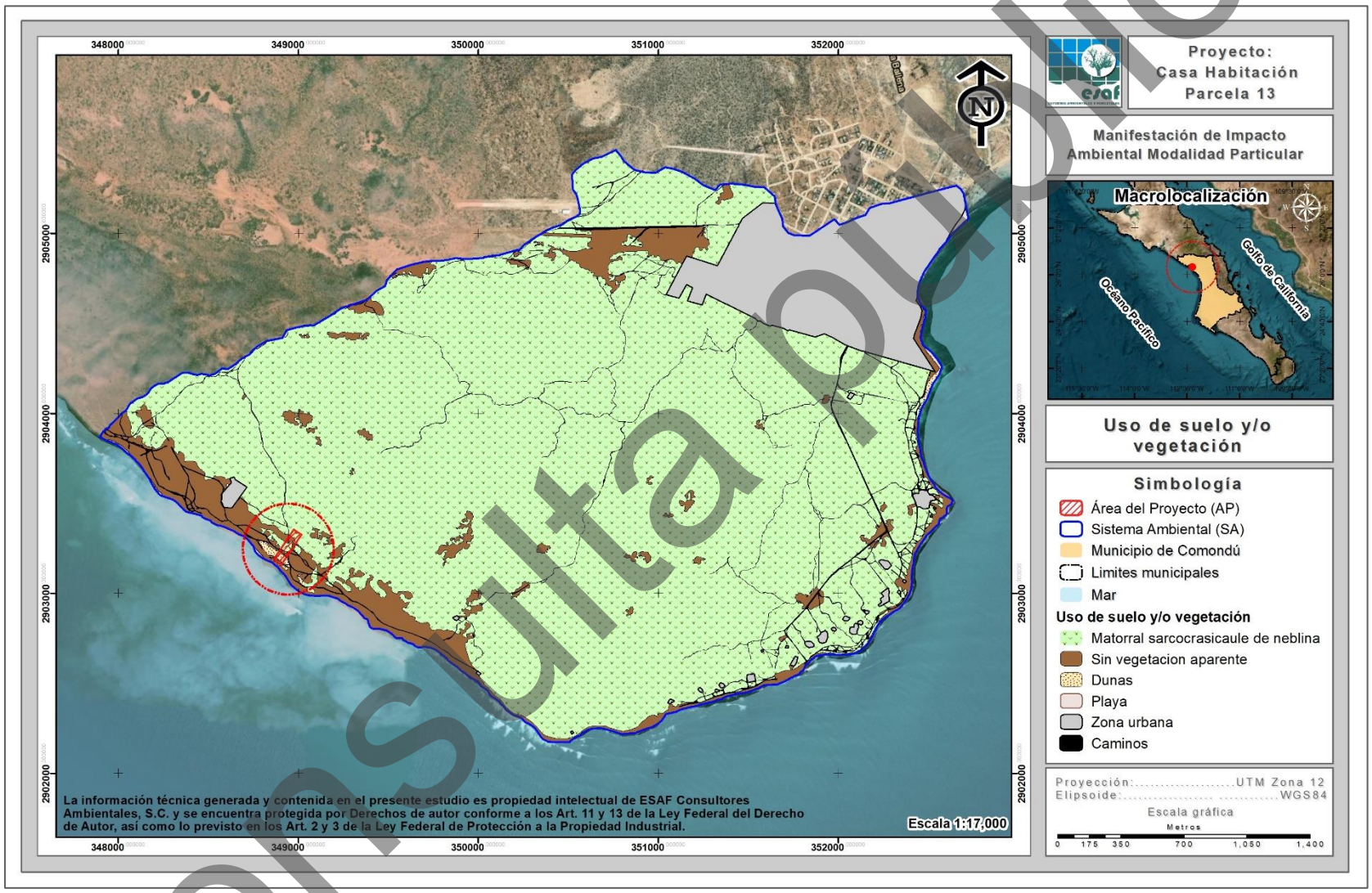


Figura IV-25. Usos de suelo y/o vegetación que se reportan en el SA.

Consulta pública

Con el desarrollo del presente proyecto se pretende afectar solamente un tipo de vegetación forestal, el cual corresponde a Matorral sarcocrasicaule de neblina, por lo tanto, para este uso de suelo y/o vegetación se realizó un muestreo específico, cuyos resultados se presentan a continuación.

IV.2.2.1.1.3. Metodología del muestreo de campo a nivel SA

Diseño de muestreo

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

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

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

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

Consulta pública

3. **<u>Muestreo estratificado</u>**. Consiste en ubicar las muestras o unidades muéstrales en un patrón regular en toda la zona de estudio. Este tipo de muestreo permite detectar variaciones espaciales en la comunidad. Sin embargo, no se puede tener una estimación exacta de la precisión de la media de la variable considerada. El muestreo sistemático puede realizarse a partir de un punto determinado al azar, del cual se establece una cierta medida para medir los subsiguientes puntos. Este tipo de muestreo, a diferencia del muestreo aleatorio, se puede planificar en el mismo lugar donde se realizará el estudio y la aplicación del diseño es más rápida.

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

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

Distribución de los sitios de muestreo a nivel SA

Los sitios de muestreo se dirigieron sobre el tipo de vegetación de Matorral sarcocrasicaule de neblina, ya que esta asociación se verá afectada por la remoción de la vegetación y con el muestreo realizado se hará un análisis de la riqueza de especies que se desarrollan tanto en el SA como en el AP y de esta manera determinar que la diversidad de flora en el SA se mantenga.

Consulta pública

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 12R de los sitios de muestreo donde se colectó la información de campo al interior del SA, mientras que en la Figura IV-26 se presenta su ubicación geográfica.

Tabla IV-9. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación en el SA.

Coordenadas de los sitios de muestreo		
Sitio	**Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R**	
	X	**Y**
1	351785	2904110
2	300214	2903415
3	351084	2903607
4	352073	2903621
5	350806	2902880
6	351337	2902812
7	351735	2902919

Consulta pública

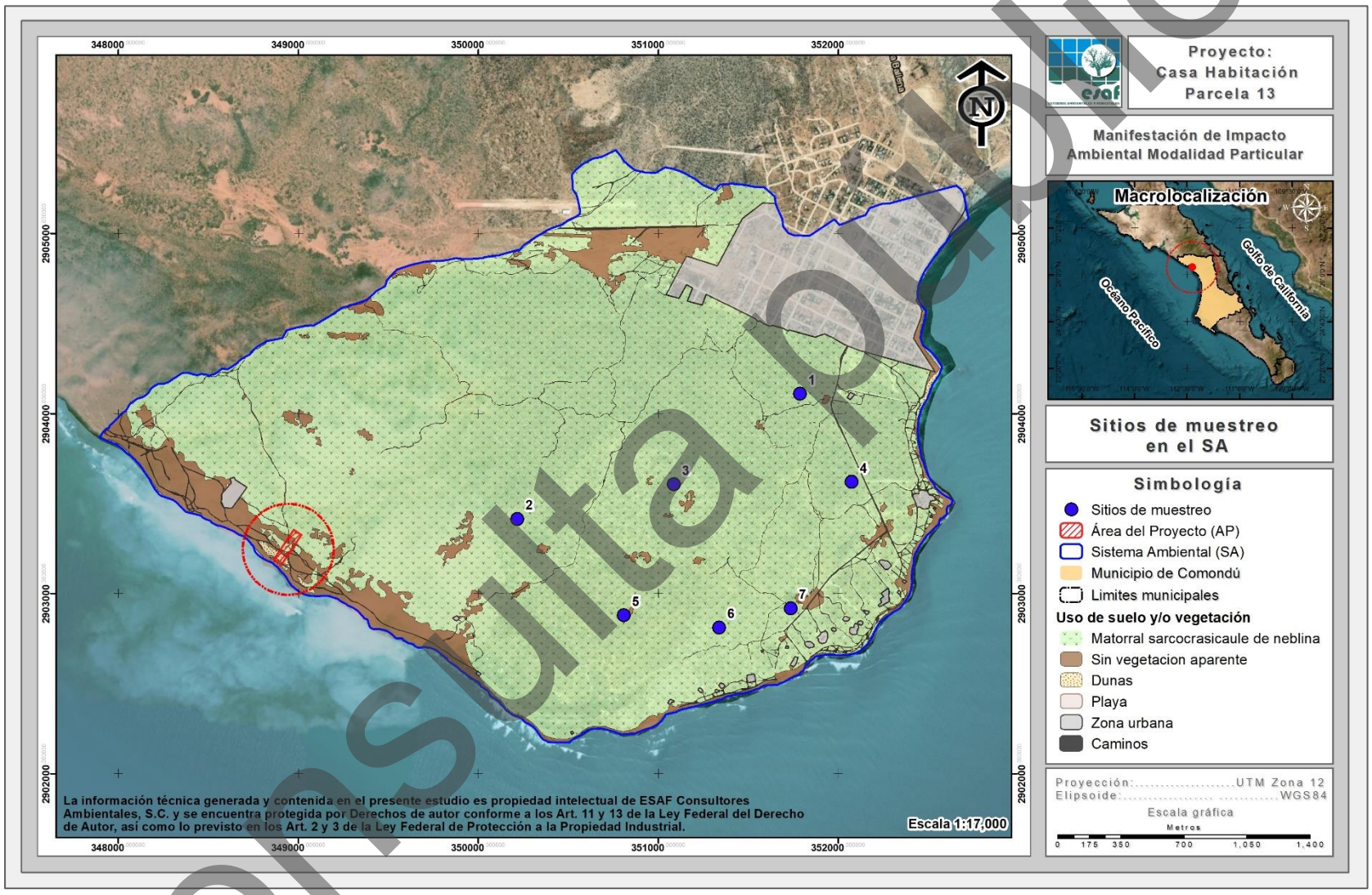


Figura IV-26. Sitios de muestreo levantados en el Matorral sarcocrasicaule de neblina que se desarrolla a nivel SA.

Consulta pública

Descripción del muestreo de campo

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

Diseño y estrategia de muestreo

Como se ha mencionado anteriormente la base del diseño de muestreo, es el uso del Conjunto de datos vectoriales de la serie VII, Escala 1:250,000 de INEGI (2021). Para lo que primeramente se definió, con base a los objetivos del inventario, la estratificación a realizarse para el muestreo de acuerdo al sistema de clasificación de la vegetación utilizado en la cartografía, la superficie y su ubicación.

Tamaño y forma de los sitios de muestreo

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

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

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

Consulta publica

Intensidad y esfuerzo de muestreo

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

En la Tabla IV-10 se presenta la intensidad de muestreo utilizada para el levantamiento de información forestal en el Matorral sarcocrasicaule de neblina que se desarrolla al interior del SA definido para el proyecto.

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

Tabla IV-10. Intensidad de muestreo utilizado a nivel SA definido para el proyecto.

No.	Uso de suelo y/o vegetación	Superficie (m^2)	Superficie (ha)	Número de sitios muestreados	Superficie de muestreo (ha)	Intensidad de muestreo (%)
1	Matorral sarcocrasicaule de neblina	7,743,434.10	774.34	7	0.70	0.09
1	**Total**	**7,743,434.10**	**774.34**	**7**	**0.70**	**0.09**

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

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

Consulta pública

Levantamiento de la información

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

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

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

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

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

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

Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel SA

Índice de completitud

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

Consulta pública

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

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

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

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

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

Donde:

Sobs: Número de especies registradas.

n_1: Especies que solo registran 1 solo individuo.

n_2: Especies que registraron 2 individuos.

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

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

Donde:

Sobs: Número de especies registradas.

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

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

Consulta pública

Resultados

Como se puede observar en la siguiente tabla mediante el análisis de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que en esta asociación se obtiene un índice de completitud del 100.00% para el estrato arbóreo, 99.09% para el estrato arbustivo y 100.00% para las plantas crasas, lo anterior significa que con los sitios de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado al menos el 99.09% de la riqueza de las especies presentes en el Matorral sarcocrasicaule de neblina que se desarrolla en el SA, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-11. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocrasicaule de neblina que se desarrolla en el SA.

Estrato	Sobs	n1	n2	Chao 1	Completitud	Sobs	n1	n2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Arbóreo	3	0	1	3.00	**100.00**	3	0	1	3.00	**100.00**	**100.00**
Arbustivo	9	0	0	9.00	**100.00**	9	1	3	9.17	**98.18**	**99.09**
Crasas	7	0	1	7.00	**100.00**	7	0	1	7.00	**100.00**	**100.00**

Curvas de acumulación

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

Las curvas de acumulación nos permiten:

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

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

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

Consulta pública

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

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

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

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

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies para el Matorral sarcocrasicaule de neblina que se desarrolla en el SA y que se verá afectado por la remoción de vegetación.

Consulta pública

Resultados

Estrato arbóreo

Derivado del levantamiento de información en los 7 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 3 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 3 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se puede apreciar en la siguiente figura con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 2 especies, las cuales se mantuvieron hasta el tercer sitio de muestreo, donde la riqueza aumentó a 3 especies, mismas que se mantuvieron hasta el séptimo y último sitio de muestreo, por lo que, se estimó que con el levantamiento de los 7 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

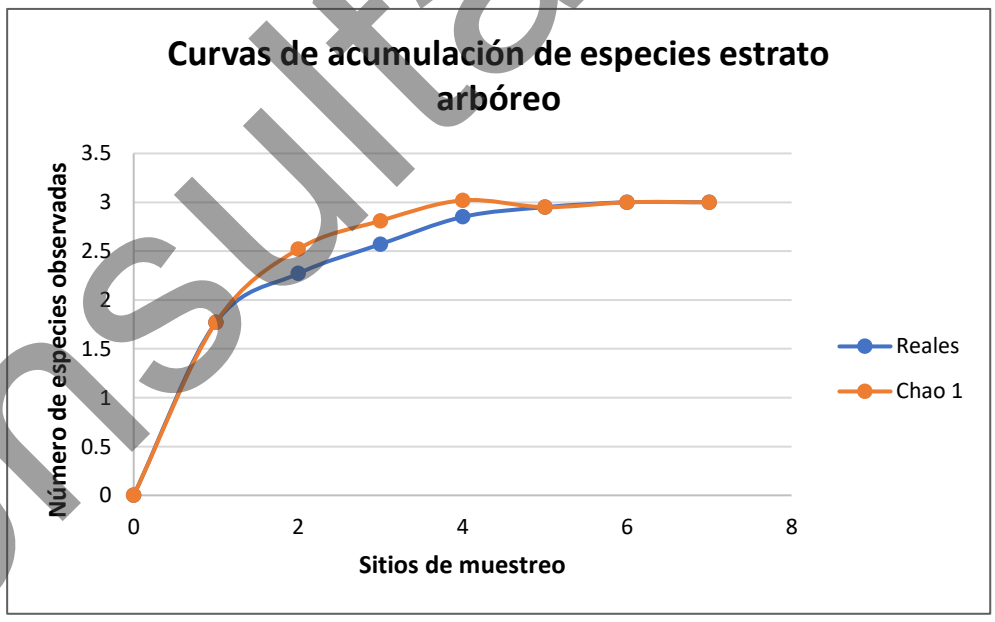


Figura IV-27. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo a nivel SA.

Consulta pública

Estrato arbustivo

Derivado del levantamiento de información en los 7 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 9 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 9 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea la misma.

Como se observa en la siguiente figura con el levantamiento de información en el primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 4 especies, las cuales, aumentaron a 6 especies para el segundo sitio de muestreo, las cuales aumentaron nuevamente a 7 especies para el tercer sitio de muestreo, y nuevamente aumentar a 8 especies para el cuarto sitio de muestreo manteniendo ese número hasta el sexto sitio de muestreo donde la riqueza aumentó a 9 especies, número que se mantuvo hasta el séptimo y último sitio de muestreo, por lo que, se estimó que con el levantamiento de los 7 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

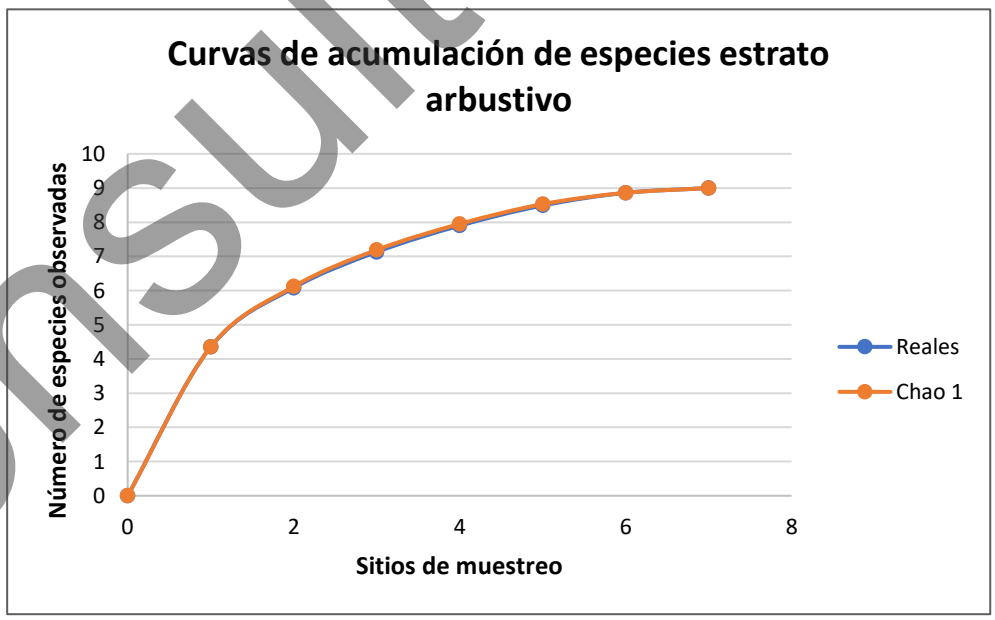


Figura IV-28. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo a nivel SA.

Consulta pública

Plantas crasas

Derivado del levantamiento de información en los 7 sitios de muestreo para las plantas crasas se obtuvo una riqueza de 7 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 7 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se muestra en la siguiente figura, en el primer sitio de muestreo se presenta una riqueza de 5 especies, las cuales aumentaron a 6 especies para el segundo sitio de muestreo, número que aumentó a 7 especies para el tercer sitio de muestreo, siendo este el número de especies que se mantuvo hasta el séptimo y último sitio de muestreo, por lo que, se estimó que con el levantamiento de los 7 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

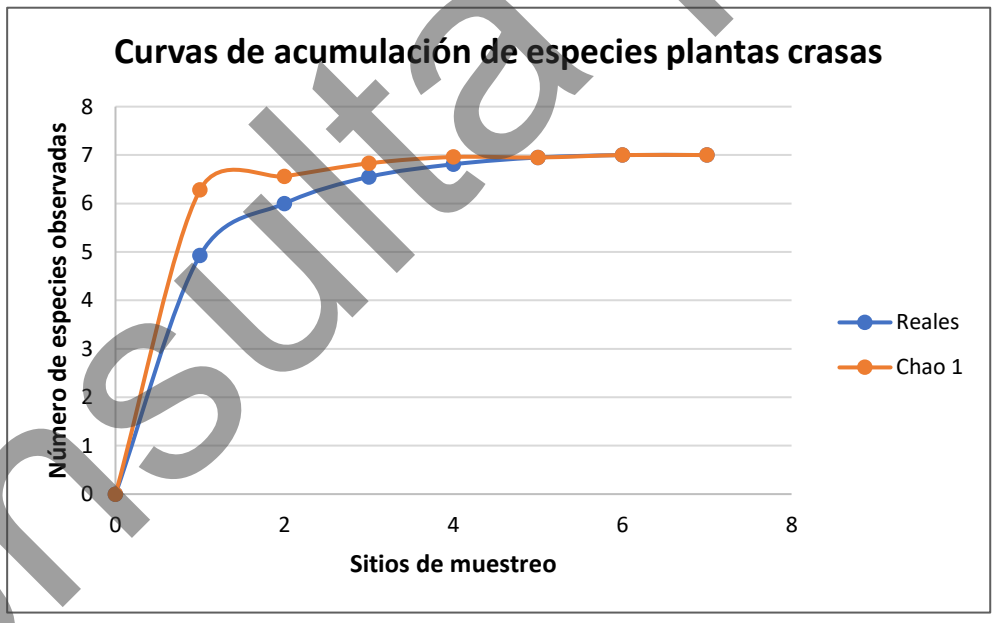


Figura IV-29. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas a nivel SA.

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

Consulta pública

observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada (Díaz-Francés y Soberón, 2003), podemos tener las siguientes conclusiones:

i. Para el caso del **estrato arbóreo** del Matorral sarcocrasicaule de neblina, los resultados son idénticos, registrando una riqueza obtenida en campo de 3 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de igual manera de 3 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 7 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

ii. Para el **estrato arbustivo** del Matorral sarcocrasicaule de neblina se obtuvo una riqueza de 9 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 9 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 7 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

iii. Finalmente, para el caso de las **plantas crasas** del Matorral sarcocrasicaule de neblina de neblina se obtuvo una riqueza de 7 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 7 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 7 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

Conclusión final:

Conforme a los resultados de los índices no paramétricos (Chao1 y Chao2), así como de las curvas de acumulación de especies, se puede concluir que con el levantamiento de los 7 sitios de muestreo en el Matorral sarcocrasicaule de neblina que se desarrolla

Consulta pública

en el SA, se tiene una muestra representativa de esta asociación de vegetación que puede ser comparable con esta misma en la superficie del proyecto, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más sitios de muestreo en dicha asociación de vegetación del SA.

IV.2.2.1.1.4. Atributos ecológicos de la asociación vegetal

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

Tabla IV-12. Parámetros ecológicos para la caracterización de la asoción de Matorral sarcocrasicaule de neblina.

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

Consulta pública

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

Consulta pública

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
Índice de Valor de importancia (IVI)	El índice de valor de importancia es el parámetro que mide el valor de las especies, en base a tres parámetros: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área), densidad y frecuencia.	IVI = Dominancia relativa + Densidad relativa + Frecuencia relativa.
Índice de Shannon - Wiener (H')	El índice de Shannon–Wiener (H') mide la diversidad natural teniendo en cuenta a) el número de especies presentes; y b) cómo se reparten esas especies. El H' para cada uno de los estratos de cada una de las superficies forestales en el trazo del proyecto fue calculado con los registros de cada especie (riqueza).	H' = ∑ p*i*/log(p*i*), donde p es la proporción relativa de las *i* especies.
Índice de Equitatividad de Pielou (J')	Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Magurran, 1988).	J´ = H´/H´ max. Donde H´ max = ln (S) y H´ es el índice de Shannon-Wiener y S es el número total de especies presentes. J´=H'/ln(S).

IV.2.2.1.1.5. Descripción por uso de suelo y/o vegetación a nivel SA

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

Matorral sarcocrasicaule de neblina – MSCC

Comunidad vegetal de composición florística variada, en la que se encuentran asociadas especies comunes del matorral crasicaule y del matorral sarcocaule, como: *Pachycereus pringlei* (Cardón), *Stenocereus gummosus* (Pitaya agria), *Lophocereus schottii* (Senita), *Stenocereus thurberi* (Pitaya dulce), *Jatropha cinerea* (Lomboy), *Bursera* spp. (Torotes), *Pachycormus discolor* (Copalquín), *Fouquieria peninsularis* (Palo Adán), *Opuntia* spp. (Chollas), etc. Otras especies que a veces se encuentran

Consulta pública

son: *Prosopis* spp. (Mezquites) y *Cercidium* spp. (Palo verde). Está caracterizado por la abundancia de líquenes (*Ramalina* spp*., Rocella spp.*), sobre las especies arbustivas y cactáceas, como indicadoras de alta humedad atmosférica, debido a la constante neblina que se forma por la corriente marina fría que desciende del norte, bañando las costas occidentales de la península de Baja California. El tipo de relieve en donde se desarrolla este matorral es principalmente llanuras costeras, meseta, lomerío, los tipos de suelo característicos en los que se desarrolla este matorral es arenosol, calcisol, cambisol, fluvisol, leptosol, vertisol, del tipo aluvial, basáltico (INEGI, 2014).

La superficie donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra inmersa en esta asociación vegetal en la parte baja del SA en las cercanías de la línea de playa. A nivel SA ocupa una superficie de 774.343 ha, que corresponden al 80.91% de la superficie total del mismo.

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

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

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

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

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

Consulta pública

Riqueza

Conforme a los resultados de los sitios de muestreo levantados en campo, en esta asociación se identificó la presencia de los estratos arbóreo, arbustivo y plantas crasas; obteniendo una riqueza de 19 especies pertenecientes a 9 familias diferentes, donde la familia Cactaceae es la mejor representada con 6 especies (31.58% de la riqueza total), a esta, le sigue la familia Euphorbiaceae con 5 especies (26.32% de la riqueza total), seguida por la familia Burseraceae con dos especies (10.53% de la riqueza total), mientras que, para el resto de las familias, presentan solamente una especie (5.26% de la riqueza total, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-13. Riqueza de especies identificada en el Matorral sarcocrasicaule de neblina que se distribuye en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	No	%
1	Biznaga	*Ferocactus peninsulae*	Cactaceae		6	31.58
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae			
3	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	Pr		
4	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae			
5	Pitayita	*Corynopuntia invicta*	Cactaceae			
6	Viejito	*Cochemiea armillata*	Cactaceae			
7	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae		5	26.32
8	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	Euphorbiaceae			
9	Espadín	*Euphorbia ceroderma*	Euphorbiaceae			
10	Liga	*Euphorbia misera*	Euphorbiaceae			
11	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae			
12	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae		2	10.53
13	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burseraceae			
14	Lechuguilla	*Agave datylio*	Asparagaceae		1	5.26
15	Incienso	*Encelia farinosa*	Asteraceae		1	5.26
16	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	Capparaceae		1	5.26
17	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae		1	5.26
18	Frankenia	*Frankenia palmeri*	Frankiniaceae		1	5.26
19	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae		1	5.26
19	**Total**				**19**	**100.00**

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

Derivado de la consulta realizada se obtuvo que, de las 19 especies registradas, solamente una de ellas se encuentra en dicha NOM, la cual corresponde a *Lophocereus schottii* (garambullo), la cual, se encuentra en la categoría de Protección especial (Pr).

Como complemento a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y con el fin de conocer el estado de conservación de las especies de flora, se consultó la Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en su última actualización (2025) tomando en cuenta los siguientes criterios:

1. Extinta (**EX**).
2. Extinta en estado silvestre (**EW**).
3. En peligro crítico (**CR**).
4. En peligro (**EN**).
5. Vulnerable (**VU**).
6. Casi amenazada (**NT**).
7. Preocupación menor (**LC**).
8. Datos insuficientes (**DD**).
9. No evaluado (**NE**) (especie no evaluada para ninguna de las otras categorías).

Consulta pública

Como resultado de la consulta realizada en las 19 especies registradas en la superficie del SA, se obtuvo que 9 de ellas se enlistan bajo la categoría de Preocupación menor (LC), otras 9 bajo la categoría de No evaluadas (NE) y solamente una se encuentra en la categoría de Vulnerable (VU), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-14. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de flora en la superficie del SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Categoría de la UICN
Estrato arbóreo			
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	LC
2	Copal	*Bursera hindsiana*	LC
3	Torote colorado	*Bursera microphylla*	LC
Estrato arbustivo			
1	Frankenia	*Frankenia palmeri*	NE
2	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	VU
3	Liga	*Euphorbia misera*	NE
4	Frutilla	*Lycium brevipes*	NE
5	Matacora	*Jatropha cuneata*	NE
6	Espadín	*Euphorbia ceroderma*	NE
7	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	NE
8	Incienso	*Encelia farinosa*	NE
9	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	LC
Plantas crasas			
1	Choya	*Cylindropuntia cholla*	LC
2	Viejito	*Cochemiea armillata*	NE
3	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	LC
4	Pitayita	*Corynopuntia invicta*	LC
5	Biznaga	*Ferocactus peninsulae*	LC
6	Garambullo	*Lophocereus schottii*	NE
7	Lechuguilla	*Agave datylio*	LC

Densidad estimada tipo y relativa

Estrato arbóreo

En lo que se refiere a densidad estimada tipo y relativa; para el estrato arbóreo se obtuvo una densidad estimada tipo de 136 ind/ha, siendo la especie *Jatropha cinerea* la más abundante con 123 ind/ha (densidad relativa – Dr de 90.53%), mientras que, *Bursera microphylla* corresponde a la especie menos abundante con 3 ind/ha (densidad relativa – Dr de 2.11%).

Consulta pública

Estrato arbustivo

En el estrato arbustivo se obtuvo una densidad estimada tipo de 1,017 ind/ha, siendo *Frankenia palmeri* la especie más abundante con 664 ind/ha (densidad relativa – Dr de 65.31%) mientras que *Euphorbia lomelii*, *Encelia farinosa*, *Atamisquea emarginata* corresponden a las especies menos abundantes, donde cada una presenta solo 6 ind/ha (densidad relativa – Dr de 0.56%), respectivamente.

Plantas crasas

Finalmente, para las plantas crasas se obtuvo una densidad estimada tipo de 360 ind/ha, donde, *Cylindropuntia cholla* corresponde a la especie más abundante con 187 ind/ha (densidad relativa – Dr de 51.98%), mientras que *Agave datylio* corresponde a la especie menos abundante con 3 ind/ha (densidad relativa – Dr de 0.79%), tal y como se muestra en la siguiente tabla a la par de los resultados completos de los otros estratos descritos.

Consulta pública

Tabla IV-15. Densidad estimada tipo y relativa registrada en el Matorral sarcocrasicaule de neblina que se distribuye en el SA, para los estratos arbóreo, arbustivo y plantas crasas.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	4	5	6	7	Individuos totales contabilizados (7,000 m^2)	Densidad estimada (indv/ha)	Densidad Relativa (%)
Estrato arbóreo													
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	6	2	5	4	36	9	24	86	123	90.53
2	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae					5	1	1	7	10	7.37
3	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burseraceae	1		1					2	3	2.11
3	**Total**			**7**	**2**	**6**	**4**	**41**	**10**	**25**	**95**	**136**	**100.00**
Estrato arbustivo													
1	Frankenia	*Frankenia palmeri*	Frankiniaceae	86	77	30	150		122		465	664	65.31
2	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	19	9	23	6	21	16	19	113	161	15.87
3	Liga	*Euphorbia misera*	Euphorbiaceae	19	20	13	3		10		65	93	9.13
4	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae			13		8		7	28	40	3.93
5	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae		9				8		17	24	2.39
6	Espadín	*Euphorbia ceroderma*	Euphorbiaceae	1		8			3		12	17	1.69
7	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	Euphorbiaceae	3			1				4	6	0.56
8	Incienso	*Encelia farinosa*	Asteraceae					4			4	6	0.56
9	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	Capparaceae					1		3	4	6	0.56
9	**Total**			**128**	**115**	**87**	**160**	**34**	**159**	**29**	**712**	**1,017**	**100.00**
Plantas crasas													
1	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	11	11	16	7	13	3	70	131	187	51.98
2	Viejito	*Cochemiea armillata*	Cactaceae	21	4	11		7	1	6	50	71	19.84
3	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	3	7	14	3	14	1	4	46	66	18.25
4	Pitayita	*Corynopuntia invicta*	Cactaceae	2	1		8		1		12	17	4.76
5	Biznaga	*Ferocactus peninsulae*	Cactaceae	1	2	1			1	1	6	9	2.38
6	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae				1	1		3	5	7	1.98
7	Lechuguilla	*Agave datylio*	Asparagaceae	1		1					2	3	0.79
7	**Total**			**39**	**25**	**43**	**19**	**35**	**7**	**84**	**252**	**360**	**100.00**

Consulta pública

Dominancia

Estrato arbóreo

En lo correspondiente a dominancia en altura; en el estrato arbóreo la especie *Bursera hindsiana* es la dominante con una altura promedio de 1.30 m y una cobertura de 1.06 m^2, mientras que, *Bursera microphylla* es la menos dominante con una altura promedio de 0.25 m y una cobertura de 0.04 m^2.

Estrato arbustivo

En el estrato arbustivo *Atamisquea emarginata* corresponde a la especie dominante con una altura promedio de 1.60 m y una cobertura de 1.59 m^2, mientras que, *Frankenia palmeri* es la menos dominante con una altura promedio de 0.28 m y una cobertura de 0.17 m^2.

Plantas crasas

Finalmente, en las plantas crasas, la especie *Stenocereus gummosus* corresponde a la dominante con una altura promedio de 1.19 m y una cobertura de 2.92 m^2, mientras que *Cochemiea armillata* corresponde a la especie menos dominante con una altura promedio de 0.08 m y una cobertura de 0.01 m^2, tal y como se muestra en la siguiente tabla a la par de los resultados completos para todos los estratos.

Tabla IV-16. Altura y cobertura por especie y por estrato de cada una de las especies registradas en el Matorral sarcocrasicaule de neblina que se distribuye en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
Estrato arbóreo				
1	Copal	*Bursera hindsiana*	1.30	1.06
2	Lomboy	*Jatropha cinerea*	1.02	0.63
3	Torote colorado	*Bursera microphylla*	0.25	0.04
Estrato arbustivo				
1	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	1.60	1.59
2	Frutilla	*Lycium brevipes*	1.54	1.14
3	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	1.51	1.39
4	Espadín	*Euphorbia ceroderma*	0.80	0.42
5	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	0.63	0.08
6	Liga	*Euphorbia misera*	0.44	0.12

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
7	Incienso	*Encelia farinosa*	0.40	0.20
8	Matacora	*Jatropha cuneata*	0.30	0.14
9	Frankenia	*Frankenia palmeri*	0.28	0.17
Plantas crasas				
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	1.19	2.92
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*	0.73	0.31
3	Garambullo	*Lophocereus schottii*	0.63	0.49
4	Pitayita	*Corynopuntia invicta*	0.43	0.53
5	Biznaga	*Ferocactus peninsulae*	0.24	0.03
6	Lechuguilla	*Agave datylio*	0.20	0.02
7	Viejito	*Cochemiea armillata*	0.08	0.01

Índice de valor de importancia (IVI)

Mediante el cálculo de la Densidad relativa (Dr), Coeficiente Simple de Dominancia (CSD) y Frecuencia relativa (Fr), se estimó el IVI para el Matorral sarcocrasicaule de neblina que se desarrolla en el SA; donde se puede concluir lo siguiente:

Estrato arbóreo

Dentro del estrato arbóreo, la especie *Jatropha cinerea* corresponde a la que presenta mayor IVI con 185.28, mientras que *Bursera microphylla* es la especie que presenta menor IVI con tan solo 21.08.

Estrato arbustivo

Para el caso del estrato arbustivo, la especie *Frankenia palmeri* corresponde a la que presenta mayor IVI con 85.15, mientras que *Encelia farinosa* es la especie que presenta menor IVI con tan solo 7.63.

Plantas crasas

Finalmente, en las plantas crasas *Stenocereus gummosus* es la especie que presenta mayor IVI (106.70), mientras que *Agave datylio* corresponde a la especie que presenta menor IVI (7.09), tal y como se muestra en la siguiente tabla a la par de los resultados completos para todos los estratos.

Consulta pública

Tabla IV-17. IVI estimado por especie y por estrato del Matorral sarcocrasicaule de neblina que se distribuye en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa	Índice de valor de Importancia
Estrato arbóreo						
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	90.53	36.42	58.33	185.28
2	Copal	*Bursera hindsiana*	7.37	61.28	25.00	93.64
3	Torote colorado	*Bursera microphylla*	2.11	2.31	16.67	21.08
3	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Estrato arbustivo						
1	Frankenia	*Frankenia palmeri*	65.31	3.18	16.67	85.15
2	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	15.87	26.43	23.33	65.64
3	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	0.56	30.36	6.67	37.59
4	Frutilla	*Lycium brevipes*	3.93	21.79	10.00	35.72
5	Liga	*Euphorbia misera*	9.13	2.31	16.67	28.10
6	Espadín	*Euphorbia ceroderma*	1.69	7.94	10.00	19.63
7	Matacora	*Jatropha cuneata*	2.39	2.76	6.67	11.81
8	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	0.56	1.50	6.67	8.73
9	Incienso	*Encelia farinosa*	0.56	3.74	3.33	7.63
9	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Plantas crasas						
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	18.25	67.86	20.59	106.70
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*	51.98	7.12	20.59	79.69
3	Viejito	*Cochemiea armillata*	19.84	0.12	17.65	37.61
4	Pitayita	*Corynopuntia invicta*	4.76	12.33	11.76	28.86
5	Garambullo	*Lophocereus schottii*	1.98	11.50	8.82	22.31
6	Biznaga	*Ferocactus peninsulae*	2.38	0.65	14.71	17.74
7	Lechuguilla	*Agave datylio*	0.79	0.41	5.88	7.09
7	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**

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

Índice de Shannon Wiener (H')

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

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 estratos del Matorral sarcocrasicaule de neblina que se desarrolla en el SA.

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

Índice de equitatividad de Pielou (J')

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

Los resultados para ambos índices se presentan a continuación:

De acuerdo con los resultados de la aplicación del índice de diversidad (H'), el Matorral sarcocrasicaule de neblina que se distribuye en el SA presenta un H'= 0.36 en el estrato arbóreo, H'= 1.16 en el estrato arbustivo, H'= 1.32 para las plantas crasas.

Teniendo en consideración lo anterior, con los resultados de la aplicación del índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'), el Matorral sarcocrasicaule de neblina mantiene una diversidad biológica baja para los tres estratos.

En lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que para el estrato arbóreo se obtuvo un valor de J' de 0.33, para el estrato arbustivo el valor es de 0.53, para las

Consulta pública

plantas crasas el valor de J' es de 0.68; en resumen, tenemos que la Equitatividad del Matorral sarcocrasicaule de neblina que se desarrolla en el SA va de 0.33 a 0.68, esto quiere decir que, de manera general, las especies de todos los estratos se distribuyen de una manera uniforme, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-18. Índice de diversidad de Shannon calculado para cada uno de los estratos del Matorral sarcocrasicaule de neblina que se desarrolla en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad estimada (indv/ha)	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Estrato arbóreo						
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	123	0.91	-0.10	-0.09
2	Copal	*Bursera hindsiana*	10	0.07	-2.61	-0.19
3	Torote colorado	*Bursera microphylla*	3	0.02	-3.86	-0.08
3	**Total**		**136**	**1.00**		**0.36**
3	**Riqueza**			**3.00**	**Indice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**1.10**		
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**0.33**		
Estrato arbustivo						
1	Frankenia	*Frankenia palmeri*	664	0.65	-0.43	-0.28
2	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	161	0.16	-1.84	-0.29
3	Liga	*Euphorbia misera*	93	0.09	-2.39	-0.22
4	Frutilla	*Lycium brevipes*	40	0.04	-3.24	-0.13
5	Matacora	*Jatropha cuneata*	24	0.02	-3.73	-0.09
6	Espadín	*Euphorbia ceroderma*	17	0.02	-4.08	-0.07
7	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	6	0.01	-5.18	-0.03
8	Incienso	*Encelia farinosa*	6	0.01	-5.18	-0.03
9	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	6	0.01	-5.18	-0.03
9	**Total**		**1,017**	**1.00**		**1.16**
9	**Riqueza**			**9.00**	**Indice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**2.20**		
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**0.53**		
Plantas crasas						
1	Choya	*Cylindropuntia cholla*	187	0.52	-0.65	-0.34
2	Viejito	*Cochemiea armillata*	71	0.20	-1.62	-0.32
3	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	66	0.18	-1.70	-0.31
4	Pitayita	*Corynopuntia invicta*	17	0.05	-3.04	-0.14
5	Biznaga	*Ferocactus peninsulae*	9	0.02	-3.74	-0.09
6	Garambullo	*Lophocereus schottii*	7	0.02	-3.92	-0.08
7	Lechuguilla	*Agave datylio*	3	0.01	-4.84	-0.04
7	**Total**		**360**	**1.00**		**1.32**
7	**Riqueza**			**7.00**	**Indice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**1.95**		
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**0.68**		

Consulta pública

Análisis del Matorral sarcocrasicaule de neblina que se distribuye en el SA definido para el proyecto

1. En términos de **riqueza**, esta asociación presenta una riqueza total de 19 especies (R = 19). A nivel de estratos, el estrato arbustivo es el que presenta mayor número de especies con 9, seguido por las plantas crasas con 7 especies, y finalmente el estrato arbóreo con tan solo 3 especies.

2. Respecto a la relación de especies con la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, de las 19 especies registradas en el SA, solamente una se encuentra bajo la misma, siendo esta *Lophocereus schottii* en la categoría de Protección especial (Pr).

3. Por otro lado, en relación a la lista roja de especies de la UICN, de las 19 especies registradas en el SA, 9 de ellas se enlistan bajo la categoría de Preocupación menor (LC), otras 9 bajo la categoría de No evaluadas (NE) y solamente una se encuentra en la categoría de Vulnerable (VU).

4. En referencia a la **abundancia**, para el estrato arbóreo se obtuvo una densidad estimada tipo de 136 ind/ha, siendo la especie *Jatropha cinerea* la más abundante con 123 ind/ha (densidad relativa – Dr de 90.53%), mientras que, *Bursera microphylla* corresponde a la especie menos abundante con 3 ind/ha (densidad relativa – Dr de 2.11%); para el caso del estrato arbustivo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 1,017 ind/ha, siendo *Frankenia palmeri* la especie más abundante con 664 ind/ha (densidad relativa – Dr de 65.31%) mientras que *Euphorbia lomelii*, *Encelia farinosa*, *Atamisquea emarginata* corresponden a las especies menos abundantes, donde cada una presenta solo 6 ind/ha (densidad relativa – Dr de 0.56%), respectivamente; finalmente, para las plantas crasas se obtuvo una densidad estimada tipo de 360 ind/ha, donde, *Cylindropuntia cholla* corresponde a la especie más abundante con 187 ind/ha (densidad relativa – Dr de 51.98%), mientras que *Agave datylio* corresponde a la especie menos abundante con 3 ind/ha (densidad relativa – Dr de 0.79%).
5. Respecto a la **dominancia**, para el estrato arbóreo en el estrato arbóreo la especie *Bursera hindsiana* es la dominante con una altura promedio de 1.30 m

Consulta pública

y una cobertura de 1.06 m^2, mientras que, *Bursera microphylla* es la menos dominante con una altura promedio de 0.25 m y una cobertura de 0.04 m^2; para el caso del estrato arbustivo, *Atamisquea emarginata* corresponde a la especie dominante con una altura promedio de 1.60 m y una cobertura de 1.59 m^2, mientras que, *Frankenia palmeri* es la menos dominante con una altura promedio de 0.28 m y una cobertura de 0.17 m^2; finalmente, para las plantas crasas, la especie *Stenocereus gummosus* corresponde a la dominante con una altura promedio de 1.19 m y una cobertura de 2.92 m^2, mientras que *Cochemiea armillata* corresponde a la especie menos dominante con una altura promedio de 0.08 m y una cobertura de 0.01 m^2.

6. En referencia al **Índice de Valor de Importancia**, para el estrato arbóreo la especie *Jatropha cinerea* corresponde a la que presenta mayor IVI con 185.28, mientras que *Bursera microphylla* es la especie que presenta menor IVI con tan solo 21.08; para el caso del estrato arbustivo la especie *Frankenia palmeri* corresponde a la que presenta mayor IVI con 85.15, mientras que *Encelia farinosa* es la especie que presenta menor IVI con tan solo 7.63; finalmente, para el caso de las plantas crasas *Stenocereus gummosus* es la especie que presenta mayor IVI (106.70), mientras que *Agave datylio* corresponde a la especie que presenta menor IVI (7.09).

7. De acuerdo con los resultados de la aplicación de los **índices de diversidad (Shannon y Pielou)**, el estrato arbóreo presenta un H’ de 0.36 (H’=0.36), el estrato arbustivo presenta un H’ de 1.16 (H’= 1.16), mientras que las plantas crasas presentan un H’ de 1.32 (H’= 1.32); en referencia a J’, el estrato arbóreo presente un J’ de 0.33 (J’= 0.33), el estrato arbustivo presenta un J’ de 0.53 (J’= 0.53), y las plantas crasas un J’ de 0.68 (J’= 0.68).

   De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores del índice de H’ son inferiores a 1.5, el área en evaluación se considera con una diversidad baja, en cambio, si los valores oscilan entre 1.6 y 3.0, la diversidad se considera como media, y finalmente, si los valores son superiores a 3.1, la diversidad se considera como alta.

Consulta pública

Tomando lo anterior en cuenta, la diversidad (H') en cada uno de los estratos se puede considerar como baja; por otro lado, de acuerdo al valor J' en los tres estratos va de 0.33 a 0.68, lo que representa que las especies dentro del SA se distribuyen de manera uniforme.

Zona urbana – ZU

Se refiere a la fracción de terreno que es ocupado por los asentamientos humanos que se ubican dentro del SA; específicamente corresponde a la población de San Juanico.

Al interior de la superficie del SA, este uso de suelo y/o vegetación se distribuye en una superficie total de 90.813 ha, que corresponden al 9.49% de la superficie total del SA.

Sin vegetación aparente – DV

Se refiere a áreas que se encuentran desprovistas de vegetación ya sea de manera natural o por razones antropogénicas.

Al interior de la superficie del SA, este uso de suelo y/o vegetación se distribuye en una superficie total de 71.754 ha, que corresponden al 7.50% de la superficie total del SA.

Caminos – C

Se refiere atodas las rutas de transporte terrestre que se ubican dentro del SA y conectan también a las localidades, específicamente a la población de San Juanico.

Al interior de la superficie del SA, este uso de suelo y/o vegetación se distribuye en una superficie total de 17.381 ha, que corresponden al 1.82% de la superficie total del SA.

Playa – P

Se refiere a la porción arenosa que se ubica entre la zona terrestre y el Océano Pacífico.

Consulta pública

Al interior de la superficie del SA, este uso de suelo y/o vegetación se distribuye en una superficie total de 1.290 ha, que corresponden al 0.13% de la superficie total del SA.

Dunas – D

Corresponde a un tipo de geoforma que se ubica generalmente a lo largo de las costas, en estas se suelen caracterizar por estar cubiertas por plantas pequeñas y suculentas.

Al interior de la superficie del SA, este uso de suelo y/o vegetación se distribuye en una superficie total de 1.474 ha, que corresponden al 0.15% de la superficie total del SA.

IV.2.2.1.2. Usos de suelo y/o vegetación a nivel AP

IV.2.2.1.2.1. Metodología para determinar los usos de suelo y/o vegetación

Para determinar los diferentes usos de suelo y/o vegetación que se distribuyen en las superficies que serán afectadas con el desarrollo del proyecto se consideraron los siguientes pasos:

1. **Revisión de información en las superficies específicas**. Mediante la utilización de un Sistema de Información Geográfica se realizó una clasificación no supervisada de las asociaciones vegetales y/o los usos de suelo en las áreas que forman parte del proyecto.
2. **Clasificación final**. Apoyados de GPS Garmin etrex, se realizaron recorridos por cada una de las áreas para confirmar y determinar la existencia o no de diferentes asociaciones vegetales y/o usos de suelo en cada una de las fracciones de terreno consideradas para el desarrollo del proyecto.
3. **Levantamiento de información florística**. Finalmente, se realizó el levantamiento de información sobre las características de la estructura y composición del tipo de vegetación identificado en la superficie necesaria para el proyecto.

Consulta pública

IV.2.2.1.2.2. Resultados de usos de suelo y/o vegetación a nivel AP

Conforme a la clasificación del Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y/o vegetación, Escala 1:250,000, serie VII de INEGI (2021) y a la información recabada durante los recorridos realizados en el área donde se pretende desarrollar el proyecto, se identificaron 4 usos de suelo y/o vegetación, correspondientes a **Matorral sarcocrasicaule de neblina**, **Sin vegetación aparente**, **Dunas** y **Caminos**.

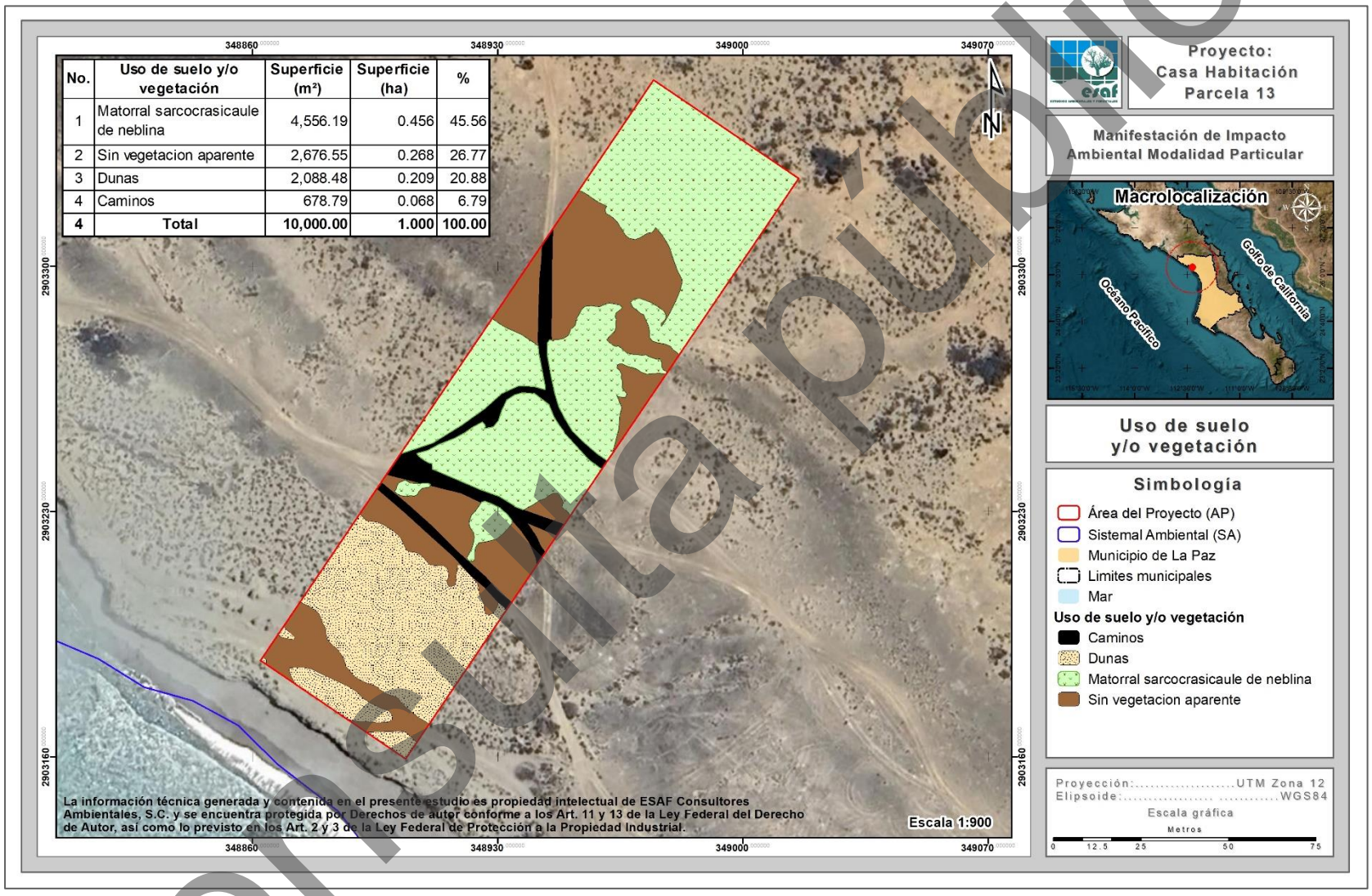
Con el desarrollo del proyecto se pretenden afectar una superficie total del 1.000 ha, de las cuales, 0.456 ha se encuentran cubiertas por vegetación forestal, por ello es que en esta superficie se realizó un conteo total de las especies con el objetivo de identificar las especies que serán afectadas y poder realizar un análisis con respecto a las que se desarrollan en el SA.

A través de la siguiente tabla se muestra la superficie de distribución de cada uno de los tipos usos de suelo y/o vegetación que se desarrollan al interior del AP, mientras que en la Figura IV-30 se muestra su distribución geográfica.

Tabla IV-19. Superficies por uso de suelo y/o vegetación a afectar con el desarrollo del proyecto.

No.	Uso de suelo y/o vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Matorral sarcocrasicaule de neblina	4,556.19	0.456	45.56
2	Sin vegetacion aparente	2,676.55	0.268	26.77
3	Dunas	2,088.48	0.209	20.88
4	Caminos	678.79	0.068	6.79
4	**Total**	**10,000.00**	**1.000**	**100.00**

Consulta pública



No.	Uso de suelo y/o vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Matorral sarcocrasicaule de neblina	4,556.19	0.456	45.56
2	Sin vegetacion aparente	2,676.55	0.268	26.77
3	Dunas	2,088.48	0.209	20.88
4	Caminos	678.79	0.068	6.79
4	**Total**	**10,000.00**	**1.000**	**100.00**

Figura IV-30. Uso de suelo y/o vegetación identificado en la superficie del AP.

Consulta pública

IV.2.2.1.2.3. Metodología del muestreo de campo a nivel AP

Diseño de muestreo

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

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

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

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

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

Consulta pública

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

Tomando en consideración los puntos anteriores, se decidió utilizar el diseño de muestreo denominado aleatorio estratificado; dirigido sobre las superficies cubiertas por vegetación forestal de tipo Matorral sarcocrasicaule de neblina que se desarrolla al interior del AP, ya que es perfectamente aplicable por las siguientes razones:

1) Previo a la elección del diseño de muestreo a utilizar, se contaba con la clasificación de uso de suelo y/o vegetación al interior del AP.

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

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

4) Levantamiento de la información

Debido a que la superficie del predio donde se pretende desarrollar el proyecto “Casa Habitación Parcela 13” es pequeña, ya que solo ocupa una superficie de 10,000.00 m^2 (1.000 ha), no fue necesario realizar un diseño de muestreo, por lo que, se realizó el conteo total de las especies presentes en dicha superficie para el levantamiento de la información de los estratos arbóreo, arbustivo y plantas crasas; para lo cual se utilizaron formatos previamente elaborados donde los atributos que se consideraron son: Nombre común, Diámetro normal, Diámetro de copa (Cobertura) y Altura total, para el caso de aquellas especies que por sus características de crecimiento fue prácticamente imposible determinar un volumen forestal, solamente fueron contabilizadas y registradas en los formatos de campo.

Consulta pública

Levantamiento de la información

Ubicación de los puntos de control. La primera actividad en el levantamiento de los datos de campo consistió en determinar la ubicación geográfica y la delimitación de la superficie en la que se realizó el levantamiento de la información de campo. Dicha ubicación geográfica fue por medio de los límites marcados por medio del cerco perimetral con el que cuenta el predio.

Toma de datos y fotografías. Una vez ubicada y delimitada la superficie forestal, se comenzó el conteo posterior de los ejemplares presentes, para luego capturar los datos de campo en los formatos previamente elaborados.

En las siguientes fotografías se muestra evidencia de la delimitación de la superficie en donde se realizó el levantamiento de la información de campo.

De manera digital en el **Anexo C**, en formato Excel, se presenta la base de datos con la información de flora silvestre recabada en campo en la superficie requerida para el desarrollo del proyecto, misma que se encuentra cubierta por Matorral sarcocrasicaule de neblina para los estratos arbóreo, arbustivo y plantas crasas.

Confiabilidad del tamaño de muestra en el AP

Para el caso específico de la superficie requerida para el desarrollo del proyecto para los estratos arbóreo, arbustivo y plantas crasas, no fue posible estimar la confiabilidad del tamaño de muestra debido a que no se realizó un diseño de muestreo como tal, es decir, que la riqueza total se **obtuvo a través del conteo de los ejemplares presentes en el área**, por lo que, con dicha información no se puede generar tal análisis.

IV.2.2.1.2.4. Atributos ecológicos de la asociación vegetal

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

Consulta pública

Tabla IV-20. Parámetros ecológicos empleados para la caracterización de la vegetación.

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

Consulta pública

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

Consulta pública

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
Índice de Equitatividad de Pielou (J')	Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Magurran, 1988).	J´ = H´/H´ max. Donde H´ max = ln (S) y H´ es el índice de Shannon-Wiener y S es el número total de especies presentes. J´=H'/ln(S).

IV.2.2.1.2.5. Descripción por uso de suelo y/o vegetación a nivel AP

A continuación, se presenta la descripción del uso de suelo y/o vegetación, identificado en la superficie que se solicita para el desarrollo del proyecto.

Matorral sarcocrasicaule de neblina – MSCC

Es una comunidad vegetal de composición florística variada, en la que se encuentran asociadas especies comunes del matorral crasicaule y del matorral sarcocaule, como *Pachycereus pringlei* (Cardón), *Stenocereus gummosus* (Pitaya agria), *Lophocereus schotii* (Senita), *Stenocereus thurberi* (Pitaya dulce), *Jatropha cinerea* (Lomboy), *Bursera* spp. (Torotes), *Pachycormus discolor* (Copalquín), *Fouquieria diguetii* (Palo Adán), *Opuntia* spp. (Chollas), etc. Otras especies que a veces se encuentran son: *Prosopis* spp. (Mezquites) y *Cericidium* spp. (Palo verde) (INEGI, 2017).

Está caracterizado por la abundancia de líquenes (*Ramalina* spp., *Roccella* spp.), sobre las especies arbustivas y cactáceas, como indicadoras de alta humedad atmosférica, debido a la constante neblina que se forma por la corriente marina fría que desciende del norte, bañando las costas occidentales de la península de Baja California (INEGI, 2017). El tipo de relieve en donde se desarrolla este matorral para el caso específico del proyecto es llanura desértica con dunas y el tipo de suelo característico es regosol calcárico.

Este uso de suelo se distribuye en una superficie de 0.456 ha, que corresponden al 45.56% de la superficie total del AP.

Consulta pública

Para poder tener una caracterización del Matorral sarcocrasicaule de neblina que se desarrolla en el AP, se realizó una clasificación de la misma por estratos, tal y como se presenta a continuación.

Estrato arbóreo. En este estrato se consideraron a todas aquellas especies que tienen un crecimiento arbóreo, es decir, que cuentan con un tallo principal.

Estrato arbustivo. En este estrato se consideraron a todas las especies que tienen un crecimiento en forma de arbustos, es decir, que se ramifican desde la base de su tallo.

Plantas crasas. En este estrato se incluyeron a todas las especies de la familia Cactaceae que se registraron en el AP.

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

Riqueza

Conforme a los resultados del conteo total realizado, se identificó la presencia de 12 especies por medio de tres estratos (arbóreo, arbustivo y plantas crasas), donde, la familia Cactaceae es la mejor representada con 5 especies (41.67% de la riqueza total), a esta, le sigue la familia Euphorbiaceae con 4 especies (33.33% de la riqueza total), mientras que, para el resto de las familias, presentan solamente una especie (8.33% de la riqueza total, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-21. Riqueza de especies identificadas en el Matorral sarcocrasicaule de neblina que se distribuye en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Biznaga	*Ferocactus peninsulae*	Cactaceae		41.67
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae		
3	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae		
4	Pitayita	*Corynopuntia invicta*	Cactaceae		
5	Viejito	*Cochemiea armillata*	Cactaceae		

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
6	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae		33.33
7	Espadín	*Euphorbia ceroderma*	Euphorbiaceae		
8	Liga	*Euphorbia misera*	Euphorbiaceae		
9	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae		
10	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae		8.33
11	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae		8.33
12	Frankenia	*Frankenia palmeri*	Frankiniaceae		8.33
12	**Total**				**100.00**

Especies enlistadas en alguna categoría de protección

NOM-059-SEMARNAT-2010

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

Derivado de la consulta realizada se obtuvo que ninguna de las 12 especies registradas en el Matorral sarcocrasicaule de neblina que se desarrolla en el AP encuentra enlistada en alguna categoría de dicha NOM.

Como complemento a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y con el fin de conocer el estado de conservación de las especies de flora, se consultó la Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en su última actualización (2025) tomando en cuenta los siguientes criterios:

1. Extinta (**EX**).
2. Extinta en estado silvestre (**EW**).
3. En peligro crítico (**CR**).
4. En peligro (**EN**).

Consulta pública

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 en las 12 especies registradas en la superficie del AP, se obtuvo que 5 de ellas se enlistan bajo la categoría de Preocupación menor (LC), otras 6 bajo la categoría de No evaluadas (NE) y solamente una se encuentra en la categoría de Vulnerable (VU), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-22. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de flora en la superficie del AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Categoría de la UICN
Estrato arbóreo			
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	LC
2	Copal	Bursera hindsiana	LC
Estrato arbustivo			
1	Frankenia	*Frankenia palmeri*	NE
2	Matacora	*Jatropha cuneata*	NE
3	Liga	*Euphorbia misera*	NE
4	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	VU
5	Espadín	*Euphorbia ceroderma*	NE
Plantas crasas			
1	Viejito	*Cochemiea armillata*	NE
2	Pitayita	*Corynopuntia invicta*	LC
3	Choya	*Cylindropuntia cholla*	LC
4	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	LC
5	Biznaga	*Ferocactus peninsulae*	LC

Densidad absoluta tipo, densidad total y densidad relativa

Estrato arbóreo

En lo que se refiere a densidad absoluta tipo y relativa; para el estrato arbóreo se obtuvo una densidad absoluta tipo de 110 ind/ha, siendo la especie *Jatropha cinerea* la más abundante con 88 ind/ha (densidad relativa – Dr de 80.00%), y *Bursera hindsiana* la especie menos abundante con tan solo 22 ind/ha (densidad relativa – Dr de 20.00%).

Consulta pública

Estrato arbustivo

En el estrato arbustivo se obtuvo una densidad absoluta tipo de 4,142 ind/ha, siendo *Frankenia palmeri* la especie más abundante con 3,073 ind/ha (densidad relativa – Dr de 77.43%) mientras que *Euphorbia ceroderma* corresponde a la especie menos abundante con 123 ind/ha (densidad relativa – Dr de 3.10%).

Plantas crasas

Finalmente, para las plantas crasas se obtuvo una densidad absoluta tipo de 64 ind/ha, donde, *Cochemiea armillata* corresponde a la especie más abundante con 29 ind/ha (densidad relativa – Dr de 44.83%), mientras que *Ferocactus peninsulae* corresponde a la especie menos abundante con 4 ind/ha (densidad relativa – Dr de 6.90%), tal y como se muestra en la siguiente tabla a la par de los resultados completos de los otros estratos descritos.

Consulta pública

Tabla IV-23. Densidad total y relativa para el Matorral sarcocrasicaule de neblina que se desarrolla en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	1	Densidad total en la superficie de remoción (ind/4,556.19 m^2)	Densidad estimada (indv/ha)	Densidad Relativa (%)
Estrato arbóreo							
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	40	40	88	80.00
2	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae	10	10	22	20.00
Subtotal				**50**	**50**	**110**	**100.00**
Estrato arbustivo							
1	Frankenia	*Frankenia palmeri*	Frankiniaceae	1,400	1,400	3,073	77.43
2	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae	153	153	336	8.46
3	Liga	*Euphorbia misera*	Euphorbiaceae	112	112	246	6.19
4	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	87	87	191	4.81
5	Espadín	*Euphorbia ceroderma*	Euphorbiaceae	**56**	56	123	3.10
Subtotal					**1,808**	**3,968**	**100.00**
Plantas crasas							
1	Viejito	*Cochemiea armillata*	Cactaceae	13	13	29	44.83
2	Pitayita	*Corynopuntia invicta*	Cactaceae	8	8	18	27.59
3	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	3	3	7	10.34
4	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	3	3	7	10.34
5	Biznaga	*Ferocactus peninsulae*	Cactaceae	2	2	4	6.90
Subtotal				**29**	**29**	**64**	**100.00**
12	**Total**			**1,887**	**1,887**	**4,142**	**300.00**

Consulta pública

Dominancia

Estrato arbóreo

En lo correspondiente a dominancia en altura; en el estrato arbóreo *Jatropha cinerea* corresponde a la especie dominante con una altura promedio de 0.55 m y una cobertura de 0.71 m^2, mientras que *Bursera hindsiana* corresponde a la especie menos dominante con una altura promedio de 0.51 m y una cobertura de 1.02 m^2.

Estrato arbustivo

En el estrato arbustivo *Fouquieria diguetii* corresponde a la especie dominante con una altura promedio de 0.64 m y una cobertura de 0.88 m^2, mientras que, *Frankenia palmeri* es la menos dominante con una altura promedio de 0.28 m y una cobertura de 0.21 m^2.

Plantas crasas

Finalmente, en las plantas crasas, la especie *Cylindropuntia cholla* corresponde a la dominante con una altura promedio de 0.58 m y una cobertura de 0.09 m^2, mientras que *Cochemiea armillata* corresponde a la especie menos dominante con una altura promedio de 0.12 m y una cobertura de 0.02 m^2, tal y como se muestra en la siguiente tabla a la par de los resultados completos para todos los estratos.

Tabla IV-24. Especies dominantes que se registraron en el Matorral sarcocrasicaule de neblina que se distribuye en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
Estrato arbóreo				
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	0.55	0.71
2	Copal	*Bursera hindsiana*	0.51	1.02
Subtotal				**1.73**
Estrato arbustivo				
1	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	0.64	0.88
2	Espadín	*Euphorbia ceroderma*	0.49	0.55
3	Liga	*Euphorbia misera*	0.41	0.35
4	Matacora	*Jatropha cuneata*	0.30	0.36
5	Frankenia	*Frankenia palmeri*	0.28	0.21

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
Subtotal				**2.35**
Plantas crasas				
1	Choya	*Cylindropuntia cholla*	0.58	0.09
2	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	0.53	0.17
3	Pitayita	*Corynopuntia invicta*	0.36	0.15
4	Biznaga	*Ferocactus peninsulae*	0.30	0.03
5	Viejito	*Cochemiea armillata*	0.12	0.02
Subtotal				**0.46**
12	**Total**			**4.53**

Índice de valor de importancia (IVI)

Mediante el cálculo de la Densidad relativa (Dr), Frecuencia relativa (Fr) y Coeficiente Simple de Dominancia (CSD), se estimó el Índice de Valor de Importancia (IVI) para la asociación de Matorral sarcocrasicaule de neblina que se distribuye en el AP.

Estrato arbóreo

Dentro del estrato arbóreo, *Jatropha cinerea* es la especie que presenta mayor IVI con 170.86, mientras que, *Bursera hindsiana* es la especie con menor IVI con 129.14.

Estrato arbustivo

Para el caso del estrato arbustivo, la especie *Frankenia palmeri* corresponde a la que presenta mayor IVI con 106.30, mientras que *Euphorbia misera* es la especie que presenta menor IVI con tan solo 41.16.

Plantas crasas

Finalmente, en las plantas crasas *Corynopuntia invicta* es la especie que presenta mayor IVI (80.43), mientras que *Ferocactus peninsulae* corresponde a la especie que presenta menor IVI (33.76), tal y como se muestra en la siguiente tabla a la par de los resultados completos para todos los estratos.

Consulta pública

Tabla IV-25.Índice de valor de importancia (IVI) estimado para cada una de las especies registradas en el Matorral sarcocrasicaule de neblina que se desarrolla en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
Estrato arbóreo						
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	80.00	40.86	50.00	170.86
2	Copal	*Bursera hindsiana*	20.00	59.14	50.00	129.14
Total			**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Estrato arbustivo						
1	Frankenia	*Frankenia palmeri*	77.43	8.87	20.00	106.30
2	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	4.81	37.29	20.00	62.10
3	Espadín	*Euphorbia ceroderma*	3.10	23.62	20.00	46.71
4	Matacora	*Jatropha cuneata*	8.46	15.26	20.00	43.73
5	Liga	*Euphorbia misera*	6.19	14.96	20.00	41.16
Total			**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Plantas crasas						
1	Pitayita	*Corynopuntia invicta*	27.59	32.84	20.00	80.43
2	Viejito	*Cochemiea armillata*	44.83	3.86	20.00	68.69
3	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	10.34	37.37	20.00	67.71
4	Choya	*Cylindropuntia cholla*	10.34	19.07	20.00	49.41
5	Biznaga	*Ferocactus peninsulae*	6.90	6.86	20.00	33.76
Total			**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**

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

Índice de Shannon Wiener (H')

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

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

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

Consulta pública

Con la aplicación de la formula anterior, se realizó el cálculo del índice de Shannon (H'), para cada uno de los estratos de Matorral sarcocaule que se desarrolla en el AP.

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

Índice de equitatividad de Pielou (J')

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

Los resultados para ambos índices se presentan a continuación:

De acuerdo con los resultados de la aplicación del índice de diversidad (H'), el Matorral sarcocrasicaule de neblina que se distribuye en el AP presenta un H'= 0.50 en el estrato arbóreo, un H'= 0.83 para el estratro arbustivo y un H'= 1.37 para las plantas crasas.

Teniendo en consideración lo anterior, con los resultados de la aplicación del índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'), el Matorral sarcocrasicaule de neblina mantiene una diversidad biológica baja para cada uno de los tres estratos de la superficie del AP.

En lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que, en el estrato arbóreo el valor J' es de 0.72, un J' de 0.52 para el estrato arbustivo y un J' de 0.85 para las plantas crasas; en resumen, tenemos que la Equitatividad del Matorral sarcocrasicaule de neblina que se desarrolla en el SA va de 0.52 a 0.85, esto quiere decir que, de manera general, las especies de todos los estratos se distribuyen de una manera uniforme, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Consulta pública

Tabla IV-26. Índice de Shannon calculado para cada estrato presente en las áreas cubiertas por Matorral sarcocrasicaule de neblina que se desarrolla en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad estimada (Indv/Ha)	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Estrato arbóreo						
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	88	0.80	-0.22	-0.18
2	Copal	*Bursera hindsiana*	22	0.20	-1.61	-0.32
2	**Total**		**110**	**1.00**		**0.50**
2	**Riqueza**			**2.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**0.69**		
	Equitatividad (J')=		**H/Hmax**	**0.72**		
Estrato arbustivo						
1	Frankenia	*Frankenia palmeri*	3,073	0.77	-0.26	-0.20
2	Matacora	*Jatropha cuneata*	336	0.08	-2.47	-0.21
3	Liga	*Euphorbia misera*	246	0.06	-2.78	-0.17
4	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	191	0.05	-3.03	-0.15
5	Espadín	*Euphorbia ceroderma*	123	0.03	-3.47	-0.11
5	**Total**		**3,968**	**1.00**		**0.83**
5	**Riqueza**			**5.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**1.61**		
	Equitatividad (J')=		**H/Hmax**	**0.52**		
Plantas crasas						
1	Viejito	*Cochemiea armillata*	29	0.45	-0.80	-0.36
2	Pitayita	*Corynopuntia invicta*	18	0.28	-1.29	-0.36
3	Choya	*Cylindropuntia cholla*	7	0.10	-2.27	-0.23
4	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	7	0.10	-2.27	-0.23
5	Biznaga	*Ferocactus peninsulae*	4	0.07	-2.67	-0.18
5	**Total**		**64**	**1.00**		**1.37**
5	**Riqueza**			**5.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**1.61**		
	Equitatividad (J')=		**H/Hmax**	**0.85**		

Análisis del Matorral sarcocrasicaule de neblina que se distribuye en el AP

1. En términos de **riqueza**, esta asociación presenta una riqueza total de 12 especies (R = 12). A nivel de estratos, el estrato arbustivo presenta 5 especies, de igual forma, las plantas crasas presentan 5 especies, y finalmente, el estrato arbóreo presenta solamente dos especies.

2. Respecto a la relación de especies con la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, ninguna de las especies registradas en la superficie del AP se encuentra bajo citada norma.

Consulta pública

3. Por otro lado, en relación a la lista roja de especies de la UICN, de las 12 especies registradas en la superficie del AP, se obtuvo que 5 de ellas se enlistan bajo la categoría de Preocupación menor (LC), otras 6 bajo la categoría de No evaluadas (NE) y solamente una se encuentra en la categoría de Vulnerable (VU).

4. En referencia a la **abundancia**, para el estrato arbóreo se obtuvo una densidad absoluta tipo de 110 ind/ha, siendo la especie *Jatropha cinerea* la más abundante con 88 ind/ha (densidad relativa – Dr de 80.00%), y *Bursera hindsiana* la especie menos abundante con tan solo 22 ind/ha (densidad relativa – Dr de 20.00%); para el caso del estrato arbustivo se obtuvo una densidad absoluta tipo de 4,142 ind/ha, siendo *Frankenia palmeri* la especie más abundante con 3,073 ind/ha (densidad relativa – Dr de 77.43%) mientras que *Euphorbia ceroderma* corresponde a la especie menos abundante con 123 ind/ha (densidad relativa – Dr de 3.10%); finalmente, para las plantas crasas se obtuvo una densidad absoluta tipo de 64 ind/ha, donde, *Cochemiea armillata* corresponde a la especie más abundante con 29 ind/ha (densidad relativa – Dr de 44.83%), mientras que *Ferocactus peninsulae* corresponde a la especie menos abundante con 4 ind/ha (densidad relativa – Dr de 6.90%).
5. Respecto a la **dominancia**, en el estrato arbóreo *Jatropha cinerea* corresponde a la especie dominante con una altura promedio de 0.55 m y una cobertura de 0.71 m^2, mientras que *Bursera hindsiana* corresponde a la especie menos dominante con una altura promedio de 0.51 m y una cobertura de 1.02 m^2; para el caso del estrato arbustivo *Fouquieria diguetii* corresponde a la especie dominante con una altura promedio de 0.64 m y una cobertura de 0.88 m^2, mientras que, *Frankenia palmeri* es la menos dominante con una altura promedio de 0.28 m y una cobertura de 0.21 m^2; finalmente, en las plantas crasas, la especie *Cylindropuntia cholla* corresponde a la dominante con una altura promedio de 0.58 m y una cobertura de 0.09 m^2, mientras que *Cochemiea armillata* corresponde a la especie menos dominante con una altura promedio de 0.12 m y una cobertura de 0.02 m^2.

Consulta pública

6. En referencia al **Índice de Valor de Importancia**, para el estrato arbóreo, *Jatropha cinerea* es la especie que presenta mayor IVI con 170.86, mientras que, *Bursera hindsiana* es la especie con menor IVI con 129.14; para el caso del estrato arbustivo, la especie *Frankenia palmeri* corresponde a la que presenta mayor IVI con 106.30, mientras que *Euphorbia misera* es la especie que presenta menor IVI con tan solo 41.16; finalmente, en las plantas crasas *Corynopuntia invicta* es la especie que presenta mayor IVI (80.43), mientras que *Ferocactus peninsulae* corresponde a la especie que presenta menor IVI (33.76).

7. De acuerdo con los resultados de la aplicación de los **índices de diversidad (Shannon y Pielou)**, el estrato arbóreo presenta un H' de 0.50 (H'= 0.50), el estrato arbustivo presenta un H' de 0.83 (H'= 0.83) y en las plantas crasas un H'= 1.37 (H'= 1.37).

   De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores del índice de H' son inferiores a 1.5, el área en evaluación se considera con una diversidad baja, en cambio, si los valores oscilan entre 1.6 y 3.0, la diversidad se considera como media, y finalmente, si los valores son superiores a 3.1, la diversidad se considera como alta.

   Tomando lo anterior en cuenta, la diversidad (H') en cada uno de los estratos se puede considerar como baja; por otro lado, de acuerdo al valor J' en los estratos va de 0.52 a 0.85, lo que representa que las especies dentro del AP se distribuyen de manera uniforme.

IV.2.2.2. Fauna silvestre

IV.2.2.2.1. Análisis general bibliográfico

A nivel mundial, una de las regionalizaciones faunísticas más aceptables es la propuesta por P. L. Sclater y A.L. Wallace, que divide a América en dos regiones: Neártica y Neotropical, cuyos límites se encuentran precisamente en territorio

Consulta pública

mexicano y siguen, de manera muy irregular, la línea del Trópico de Cáncer (INEGI, 2008).

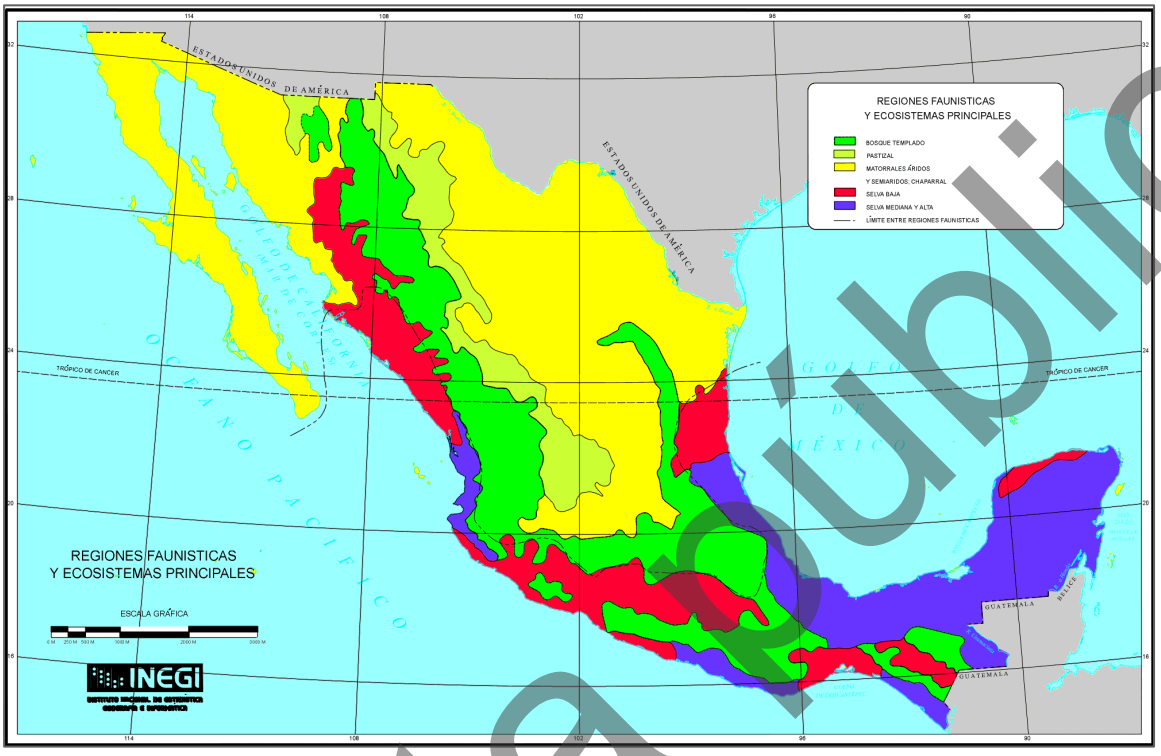


Figura IV-31. Región faunística donde se ubica el proyecto.

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.

Debido a su posición geográfica, el Desierto de El Vizcaíno presenta un importante centro de diferenciación biológica y aunque existen pocas especies endémicas, su

Consulta pública

importancia se manifiesta por el gran número de endemismos al nivel de subespecies, principalmente mamíferos y reptiles (CONANP, 2000).

Dada su extensión, situación geográfica y aislamiento, la región es de particular importancia para la distribución de la fauna en la península (CONANP, 2000).

La fauna de la región del Vizcaíno podría significar un gran recurso económico para los pobladores de la región y entrada de divisas para el país. Como es el caso del borrego cimarrón, que ya lo proporciona, especie de alto valor para el turismo cinegético y ecoturístico, por otro lado, otras especies como el venado bura, con potencial productivo, requieren una revalorización, local, regional, nacional e internacional (CONANP, 2000).

Con base a la información bibliográfica, las especies de fauna silvestre con distribución potencial a nivel regional corresponden a un total de 300 especies, de las cuales 192 se encuentran en el grupo de las aves, 69 especies corresponden al grupo de los mamíferos, 35 especies corresponden al grupo de los reptiles y 4 especies se encuentran en el grupo de los anfibios (CONANP, 2000), tal y como se aprecia en la siguiente figura.

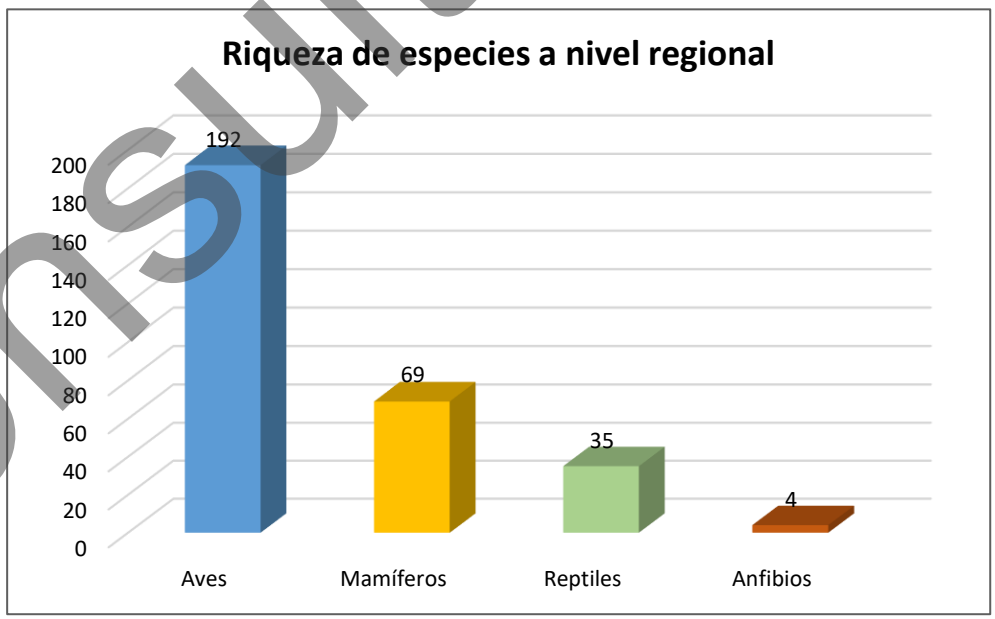


Figura IV-32. Riqueza de fauna silvestre a nivel regional.

Consulta pública

En lo referente a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 300 especies que se distribuyen en la región, 75 de ellas se encuentran en dicha NOM, de las cuales 28 especies pertenecen al grupo de los mamíferos, 26 especies al grupo de las aves y 21 especies al grupo de los reptiles, tal y como se muestra en la siguiente figura.

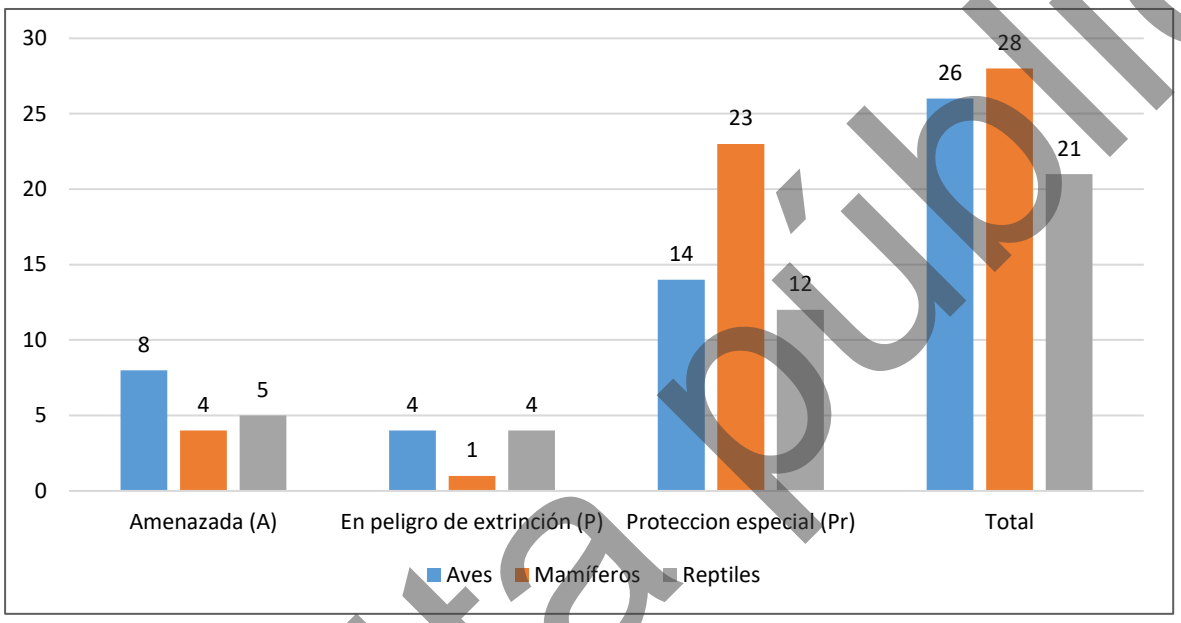


Figura IV-33. Cantidad de especies de fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por categoría de riesgo.

A continuación, se presenta una descripción más detallada de cada uno de los grupos faunísticos de potencial distribución en la región donde se ubica el proyecto.

Aves

Para el grupo de las aves como se menciona anteriormente se reporta la presencia de 192 especies que representa el 64.86% de la riqueza de la fauna reportada para la región, las familias más representativas para este grupo corresponden a Anatidae con un total de 19 especies, seguida por la familia Laridae con 17 especies y la familia Scolopacidae con 16 especies, entre estas tres familias se tiene el 27.08% de la riqueza de las aves de la región.

En la siguiente tabla se presenta el listado de las especies de aves que se reportan para la región donde se ubica el proyecto.

Consulta pública

Tabla IV-27. Riqueza de especies de aves reportadas para la región donde se ubica el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Gavilán pecho canela	*Accipiter striatus*	Accipitridae	Pr
2	Gavilán de Cooper	*Accipiter cooperii*	Accipitridae	Pr
3	Águila real	*Aquila chrysaetos*	Accipitridae	A
4	Aguililla aura	*Buteo albonotatus*	Accipitridae	Pr
5	Aguililla de Swainson	*Buteo swainsoni*	Accipitridae	Pr
6	Aguililla alas anchas	*Buteo platypterus*	Accipitridae	Pr
7	Aguililla cola roja	*Buteo jamaicensis*	Accipitridae	
8	Aguililla real	*Buteo regalis*	Accipitridae	Pr
9	Gavilán rastrero	*Circus cyaneus*	Accipitridae	
10	Milano de alas negras	*Elanus caeruleus*	Accipitridae	
11	Águila cabeza blanca	*Haliaeetus leucocephalus*	Accipitridae	P
12	Águila pescadora	*Pandion haliaetus*	Accipitridae	
13	Aguililla rijinegra	*Parabuteo unicinctus*	Accipitridae	Pr
14	Alondra cornuda	*Eremophila alpestris*	Alaudidae	
15	Martín pescador norteño	*Megaceryle alcyon*	Alcedinidae	
16	Pato golondrino	*Anas acuta*	Anatidae	
17	Pato chalcuán	*Anas americana*	Anatidae	
18	Pato cucharón norteño	*Anas clypeata*	Anatidae	
19	Cerceta canela	*Anas cyanoptera*	Anatidae	
20	Pato friso	*Anas strepera*	Anatidae	
21	Ganso careto mayor	*Anser albifrons*	Anatidae	
22	Pato cabeza roja	*Aythya americana*	Anatidae	
23	Pato boludo menor	*Aythya affinis*	Anatidae	
24	Pato pico anillado	*Aythya collaris*	Anatidae	
25	Pato boludo mayor	*Aythya marila*	Anatidae	
26	Pato coacoxtle	*Aythya valisineria*	Anatidae	
27	Ganso de collar	*Branta bernicla*	Anatidae	
28	Pato monja	*Bucephala albeola*	Anatidae	
29	Pato chillón	*Bucephala clangula*	Anatidae	
30	Cisne chico	*Cygnus columbianus*	Anatidae	
31	Negreta nuca blanca	*Melanitta perspicillata*	Anatidae	
32	Mergo copetón	*Mergus serrator*	Anatidae	
33	Mergo mayor	*Mergus merganser*	Anatidae	
34	Pato tepalcate	*Oxyura jamaicensis*	Anatidae	

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
35	Vencejo pecho blanco	*Aeronautes saxatalis*	Apodidae	
36	Garza morena	*Ardea herodias*	Ardeidae	
37	Garza blanca	*Ardea alba*	Ardeidae	
38	Garza ganadera	*Bubulcus ibis*	Ardeidae	
39	Garcita verdosa	*Butorides striatus*	Ardeidae	
40	Avetoro norteño	*Botaurus lentiginosus*	Ardeidae	A
41	Garza nocturna corona clara	*Nyctanassa violaceus*	Ardeidae	
42	Garza nocturna corona negra	*Nycticorax nycticorax*	Ardeidae	
43	Garza rojiza	*Egretta rufescens*	Ardeidae	P
44	Garza tricolor	*Egretta tricolor*	Ardeidae	
45	Garza azul	*Egretta caerulea*	Ardeidae	
46	Garza dedos dorados	*Egretta thula*	Ardeidae	
47	Chinito	*Bombycilla cedrorum*	Bombycillidae	
48	Escribano lipón	*Calcarius lapponicus*	Calcariidae	
49	Chotacabras menor	*Chordeiles acutipennis*	Caprimulgidae	
50	Tapacaminos pandeagua	*Phalaenoptilus nuttallii*	Caprimulgidae	
51	Cardenal rojo	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae	
52	Cardenal del desierto	*Cardinalis sinuatus*	Cardinalidae	
53	Picogordo tigrillo	*Pheucticus melanocephalus*	Cardinalidae	
54	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	
55	Chorlitejo patinegro	*Charadrius alexandrinus*	Charadriidae	
56	Chorlo semipalmeado	*Charadrius semipalmatus*	Charadriidae	
57	Chorlo pico grueso	*Charadrius wilsonia*	Charadriidae	
58	Chorlo gris	*Pluvialis squatarola*	Charadriidae	
59	Torcasita	*Columbina passerina*	Columbidae	
60	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae	
61	Huilota común	*Zenaida macroura*	Columbidae	
62	Urraca pecho rayado	*Aphelocoma coerulescens*	Corvidae	
63	Cuervo común	*Corvus corax*	Corvidae	
64	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae	
65	Toquí pardo	*Pipilo fuscus*	Emberizidae	
66	Caracara moñudo	*Caracara plancus*	Falconidae	
67	Halcón esmerejon	*Falco columbarius*	Falconidae	
68	Halcón mexicano	*Falco mexicanus*	Falconidae	A

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
69	Hlacón peregrino	*Falco peregrinus*	Falconidae	Pr
70	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	Falconidae	
71	Caracara	*Polyborus plancus*	Falconidae	
72	Fragata tijereta	*Fregata magnificens*	Fregatidae	
73	Jilguerito dominico	*Carduelis psaltria*	Fringillidae	
74	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae	
75	Colimbo del pacífico	*Gavia pacifica*	Gaviidae	
76	Colimbo común	*Gavia immer*	Gaviidae	
77	Ostrero negro norteamericano	*Haematopus bachmani*	Haematopodidae	A
78	Ostrero americano	*Haematopus palliatus*	Haematopodidae	
79	Golondrina tijereta	*Hirundo rustica*	Hirundinidae	
80	Golondrina alfarera	*Hirundo pyrrhonota*	Hirundinidae	
81	Golondrina azulnegra	*Progne subis*	Hirundinidae	
82	Golondrina bicolor	*Tachycineta bicolor*	Hirundinidae	
83	Golondrina verdemar	*Tachycineta thalassina*	Hirundinidae	
84	Calandria dorso negro menor	*Icterus cucullatus*	Icteridae	
85	Calandria tunera	*Icterus parisorum*	Icteridae	
86	Tordo cabeza café	*Molothrus ater*	Icteridae	
87	Verdugo americano	*Lanius ludovicianus*	Laniidae	
88	Gaviota plateada	*Larus argentatus*	Laridae	
89	Gaviota reidora	*Larus canus*	Laridae	
90	Gaviota cana	*Larus atricilla*	Laridae	
91	Gaviota californiana	*Larus californicus*	Laridae	
92	Gaviota pico anillado	*Larus delawarensis*	Laridae	
93	Gaviota de Groelandia	*Larus glaucoides*	Laridae	
94	Gaviota plomiza	*Larus heermanni*	Laridae	Pr
95	Gavión hiperbóreo	*Larus hyperboreus*	Laridae	
96	Gaviota occidental	*Larus occidentalis*	Laridae	
97	Gaviota de bonaparte	*Larus philadelphia*	Laridae	
98	Gaviota tridáctila	*Rissa tridactyla*	Laridae	
99	Charrán caspia	*Sterna caspia*	Laridae	
100	Charrán real	*Sterna maxima*	Laridae	
101	Charrán elegante	*Sterna elegans*	Laridae	Pr
102	Charrán común	*Sterna hirundo*	Laridae	

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
103	Charrán de forster	*Sterna forsteri*	Laridae	
104	Charrán mínimo	*Sterna antillarum*	Laridae	Pr
105	Cenzontle	*Mimus polyglottos*	Mimidae	
106	Cuicacoche chato	*Oreoscoptes montanus*	Mimidae	
107	Cuitlacoche peninsular	*Toxostoma cinereum*	Mimidae	
108	Bisbita alpino	*Anthus spinoletta*	Motacillidae	
109	Codorniz californiana	*Callipepla californica*	Odontophoridae	
110	Mascarita común	*Geothlypis trichas*	Parulidae	
111	Pavito migratorio	*Setophaga ruticilla*	Parulidae	
112	Chipe charquero	*Seiurus noveboracensis*	Parulidae	
113	Gorrión cantor	*Melospiza melodia*	Passerellidae	
114	Gorrión de lincoln	*Melospiza lincolnii*	Passerellidae	
115	Zacatonero de artemisa	*Amphispiza belli*	Passerellidae	
116	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Passerellidae	
117	Gorrión alas blancas	*Calamospiza melanocorys*	Passerellidae	
118	Gorrión sabanero	*Passerculus sandwichensis*	Passerellidae	
119	Rascador cola verde	*Pipilo chlorurus*	Passerellidae	
120	Gorrión corona blanca	*Zonotrichia leucophrys*	Passerellidae	
121	Gorrión doméstico	*Passer domesticus*	Passeridae	
122	Pelícano blanco americano	*Pelecanus erythrorhynchos*	Pelecanidae	
123	Pelícano café	*Pelecanus occidentalis*	Pelecanidae	
124	Cormorán orejón	*Phalacrocorax auritus*	Phalacrocoracidae	
125	Cormorán pelágico	*Phalacrocorax pelagicus*	Phalacrocoracidae	
126	Cormorán de Brandt	*Phalacrocorax penicillatus*	Phalacrocoracidae	
127	Carpintero de pechera común	*Colaptes auratus*	Picidae	
128	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae	
129	Carpintero mexicano	*Picoides scalaris*	Picidae	
130	Achichilique pico amarillo	*Aechmophorus occidentalis*	Podicipedidae	
131	Zambullidor cornudo	*Podiceps auritus*	Podicipedidae	
132	Zambullidor orejón	*Podiceps nigricollis*	Podicipedidae	
133	Zambullidor pico grueso	*Podilymbus podiceps*	Podicipedidae	
134	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae	
135	Perlita del desierto	*Polioptila melanura*	Polioptilidae	

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
136	Fulmar norteño	*Fulmarus glacialis*	Procellariidae	
137	Paiño de leach	*Oceanodroma leucorhoa*	Procellariidae	
138	Paiño negro	*Oceanodroma melania*	Procellariidae	A
139	Paiño cenizo	*Oceanodroma homochroa*	Procellariidae	P
140	Albatros patas negras	*Phoebastria nigripes*	Procellariidae	A
141	Pardela pata rosada	*Puffinus creatopus*	Procellariidae	Pr
142	Pardela sombría	*Puffinus griseus*	Procellariidae	
143	Pardela mexicana	*Puffinus opisthomelas*	Procellariidae	P
144	Capulinero negro	*Phainopepla nitens*	Ptilogonatidae	
145	Gallareta americana	*Fulica americana*	Rallidae	
146	Rascón cara gris	*Rallus limicola*	Rallidae	A
147	Rascón picudo	*Rallus longirostris*	Rallidae	
148	Avoceta americana	*Recurvirostra americana*	Recurvirostridae	
149	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae	
150	Vuelvepiedras rojizo	*Arenaria interpres*	Scolopacidae	
151	Vuelvepiedras negro	*Arenaria melanocephala*	Scolopacidae	
152	Playero blanco	*Calidris alba*	Scolopacidae	
153	Playero dorso rojo	*Calidris alpina*	Scolopacidae	
154	Playero rojo	*Calidris canutus*	Scolopacidae	
155	Playero diminuto	*Calidris minutilla*	Scolopacidae	
156	Willet	*Catoptrophorus semipalmatus*	Scolopacidae	
157	Costurero pico corto	*Limnodromus griseus*	Scolopacidae	
158	Picopando canelo	*Limosa fedoa*	Scolopacidae	A
159	Zarapito pico largo	*Numenius americanus*	Scolopacidae	
160	Zarapito trinador	*Numenius phaeopus*	Scolopacidae	
161	Falaropo de pico grueso	*Phalaropus fulicaria*	Scolopacidae	
162	Falaropo cuello rojo	*Phalaropus lobatus*	Scolopacidae	
163	Patamarilla menor	*Tringa flavipes*	Scolopacidae	
164	Patamarilla	*Tringa macularia*	Scolopacidae	
165	Patamarilla mayor	*Tringa melanoleuca*	Scolopacidae	
166	Págalo parásito	*Stercorarius parasiticus*	Stercorariidae	
167	Págalo pomarino	*Stercorarius pomarinus*	Stercorariidae	
168	Búho sabanero	*Asio flammeus*	Strigidae	Pr
169	Búho cornudo	*Bubo virginianus*	Strigidae	
170	Tecolote serrano	*Glaucidium gnoma*	Strigidae	
171	Tecolote del oeste	*Otus kennicottii*	Strigidae	

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
172	Tecolote llanero	*Speotyto cunicularia*	Strigidae	
173	Bobo patas azules	*Sula nebouxii*	Sulidae	Pr
174	Bobo café	*Sula leucogaster*	Sulidae	
175	Ibis blanco	*Eudocimus albus*	Threskiornithidae	
176	Colibrí cabeza violeta	*Calypte costae*	Trochilidae	
177	Zafiro Bajacaliforniano	*Hylocharis xantusii*	Trochilidae	
178	Zumador canelo	*Selasphorus rufus*	Trochilidae	
179	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae	
180	Saltapared barranqueño	*Catherpes mexicanus*	Troglodytidae	
181	Saltapared pantanero	*Cistothorus palustris*	Troglodytidae	
182	Saltapared de rocas	*Salpinctes obsoletus*	Troglodytidae	
183	Saltapared cola larga	*Thryomanes bewickii*	Troglodytidae	
184	Saltapared común	*Troglodytes aedon*	Troglodytidae	
185	Zorzal cola canela	*Catharus guttatus*	Turdidae	
186	Papamoscas garganta ceniza	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae	
187	Papamoscas cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*	Tyrannidae	
188	Papamoscas fibí	*Sayornis phoebe*	Tyrannidae	
189	Papamoscas llanero	*Sayornis saya*	Tyrannidae	
190	Papamoscas negro	*Sayornis nigricans*	Tyrannidae	
191	Tirano gritón	*Tyrannus vociferans*	Tyrannidae	
192	Lechuza de campanario	*Tyto alba*	Tytonidae	

En lo que respecta a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 192 especies reportadas, 26 especies de ellas se encuentran enlistadas en la NOM, 4 especies se encuentran en Peligro de extinción (P), 8 especies se encuentran Amenazadas (A) y 14 especies se encuentran en la categoría de Protección especial (Pr), tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla IV-28. Listado de especies de aves enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Aguila real	*Aquila chrysaetos*	Accipitridae	A
2	Avetoro norteño	*Botaurus lentiginosus*	Ardeidae	A

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
3	Halcón mexicano	*Falco mexicanus*	Falconidae	A
4	Ostrero negro norteamericano	*Haematopus bachmani*	Haematopodidae	A
5	Paiño negro	*Oceanodroma melania*	Procellariidae	A
6	Albatros patas negras	*Phoebastria nigripes*	Procellariidae	A
7	Rascón cara gris	*Rallus limicola*	Rallidae	A
8	Picopando canelo	*Limosa fedoa*	Scolopacidae	A
9	Águila cabeza blanca	*Haliaeetus leucocephalus*	Accipitridae	P
10	Garza rojiza	*Egretta rufescens*	Ardeidae	P
11	Paiño cenizo	*Oceanodroma homochroa*	Procellariidae	P
12	Pardela mexicana	*Puffinus opisthomelas*	Procellariidae	P
13	Gavilán pecho canela	*Accipiter striatus*	Accipitridae	Pr
14	Gavilán de Cooper	*Accipiter cooperii*	Accipitridae	Pr
15	Aguililla aura	*Buteo albonotatus*	Accipitridae	Pr
16	Aguililla de Swainson	*Buteo swainsoni*	Accipitridae	Pr
17	Aguililla alas anchas	*Buteo platypterus*	Accipitridae	Pr
18	Aguililla real	*Buteo regalis*	Accipitridae	Pr
19	Aguililla rijinegra	*Parabuteo unicinctus*	Accipitridae	Pr
20	Hlacón peregrino	*Falco peregrinus*	Falconidae	Pr
21	Gaviota plomiza	*Larus heermanni*	Laridae	Pr
22	Charrán elegante	*Sterna elegans*	Laridae	Pr
23	Charrán mínimo	*Sterna antillarum*	Laridae	Pr
24	Pardela pata rosada	*Puffinus creatopus*	Procellariidae	Pr
25	Búho sabanero	*Asio flammeus*	Strigidae	Pr
26	Bobo patas azules	*Sula nebouxii*	Sulidae	Pr

Mamíferos

Con base en los trabajos de Woloszyn y Woloszyn (1982), Galina Tesaro *et al*. (1988) y Maya y Guzmán (1998); así como la secuencia y nomenclatura de Mammal Species of the World (Wilson y Reeder, 2005); en el distrito faunístico los mamíferos están compuestos de 69 especies, donde las familias Delphinidae, Vespertilionidae y Heteromyidae, son las más representativas con 11, 10 y 7 especies, respectivamente, que en conjunto ocupan el 40.58% de la riqueza total de mamíferos de la región, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Consulta pública

Tabla IV-29. Riqueza de especies de mamíferos reportados para la región donde se ubica el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Berrendo	*Antilocapra americana*	Antilocapridae	P
2	Ballena menor	*Balaenoptera acutorostrata*	Balaenopteridae	Pr
3	Ballena de sei	*Balaenoptera borealis*	Balaenopteridae	Pr
4	Ballena tropical	*Balaenoptera edeni*	Balaenopteridae	Pr
5	Ballena azul	*Balaenoptera musculus*	Balaenopteridae	Pr
6	Ballena de aleta	*Balaenoptera physalus*	Balaenopteridae	Pr
7	Ballena jorobada	*Megaptera novaeangliae*	Balaenopteridae	Pr
8	Borrego cimarrón	*Ovis canadensis*	Bovidae	Pr
9	Coyote	*Canis latrans*	Canidae	
10	Zorra gris	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae	
11	Zorro veloz	*Vulpes velox*	Canidae	
12	Venado bura	*Odocoileus hemionus*	Cervidae	
13	Rata cambalachera desértica	*Neotoma lepida*	Cricetidae	
14	Ratón de Baja California Sur	*Peromyscus eva*	Cricetidae	
15	Ratón norteamericano	*Peromyscus maniculatus*	Cricetidae	
16	Delfín común	*Delphinus delphis*	Delphinidae	Pr
17	Ballena piloto	*Globicephala macrorhynchus*	Delphinidae	Pr
18	Ballena piloto de aleta larga	*Globicephala melas*	Delphinidae	
19	Delfín de risso	*Grampus griseus*	Delphinidae	Pr
20	Delfín de costados blancos	*Lagenorhynchus obliquidens*	Delphinidae	Pr
21	Orca	*Orcinus orca*	Delphinidae	Pr
22	Falsa orca	*Pseudorca crassidens*	Delphinidae	Pr
23	Delfín moteado	*Stenella attenuata*	Delphinidae	Pr
24	Delfín listado	*Stenella coeruleoalba*	Delphinidae	Pr
25	Delfín tornillo	*Stenella longirostris*	Delphinidae	Pr
26	Delfín mular	*Tursiops truncatus*	Delphinidae	Pr
27	Ballena gris	*Eschrichtius robustus*	Eschrichtiidae	Pr
28	Gato montés	*Lynx rufus*	Felidae	
29	Puma	*Puma concolor*	Felidae	
30	Tuza mexicana	*Thomomys umbrinus*	Geomyidae	
31	Rata canguro de Baja California	*Dipodomys agilis*	Heteromyidae	
32	Rata canguro de Merriam	*Dipodomys merriami*	Heteromyidae	
33	Ratón de abazones arenero	*Chaetodipus arenarius*	Heteromyidae	

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
34	Ratón de abazones sonorense	*Chaetodipus baileyi*	Heteromyidae	
35	Ratón de abazones de San Diego	*Chaetodipus fallax*	Heteromyidae	
36	Ratón de abazones cola larga	*Chaetodipus formosus*	Heteromyidae	
37	Ratón de abazones de Baja California	*Chaetodipus spinatus*	Heteromyidae	
38	Liebre	*Lepus californicus*	Leporidae	
39	Conejo del desierto	*Sylvilagus audubonii*	Leporidae	
40	Conejo matorralero	*Sylvilagus bachmani*	Leporidae	
41	Zorrillo manchado común	*Spilogale putorius*	Mephitidae	
42	Murciélago cola suelta de bolsa	*Nyctinomops femorosaccus*	Molossidae	
43	Tejón	*Taxidea taxus*	Mustelidae	A
44	Lobo marino californiano	*Zalophus californianus*	Otariidae	Pr
45	Elefante marino norteño	*Mirounga angustirostris*	Phocidae	A
46	Foca común	*Phoca vitulina*	Phocidae	
47	Marposa de dall	*Phocoenoides dalli*	Phocoenidae	Pr
48	Murciélago trompudo	*Choeronycteris mexicana*	Phyllostomatidae	A
49	Murciélago orejón mexicano	*Macrotus waterhousii*	Phyllostomatidae	
50	Cachalote pigmeo	*Kogia breviceps*	Physeteridae	Pr
51	Cachalote enano	*Kogia simus*	Physeteridae	
52	Cachalote	*Physeter catodon*	Physeteridae	
53	Cacomixtle norteño	*Bassariscus astutus*	Procyonidae	
54	Mapache	*Procyon lotor*	Procyonidae	
55	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae	
56	Ardillón de Baja California	*Spermophilus atricapillus*	Sciuridae	
57	Chichimoco de Baja California	*Tamias obscurus*	Sciuridae	
58	Musaraña desértica norteña	*Notiosorex crawfordi*	Soricidae	A
59	Murciélago desértico norteño	*Antrozous pallidus*	Vespertilionidae	
60	Murciélago moreno norteamericano	*Eptesicus fuscus*	Vespertilionidae	
61	Murciélago cola peluda rojizo	*Lasiurus borealis*	Vespertilionidae	
62	Murciélago cola peluda amarillo	*Lasiurus ega*	Vespertilionidae	
63	Miotis californiano	*Myotis californicus*	Vespertilionidae	
64	Murciélago oreja larga	*Myotis evotis*	Vespertilionidae	

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
65	Murciélago pescador	*Myotis vivesi*	Vespertilionidae	Pr
66	Miotis pata larga	*Myotis volans*	Vespertilionidae	
67	Miotis de yuma	*Myotis yumanensis*	Vespertilionidae	
68	Pipistrelo del oeste americano	*Pipistrellus hesperus*	Vespertilionidae	
69	Ballena picuda de couvier	*Ziphius cavirostris*	Ziphiidae	Pr

En cuanto a las especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, destaca la presencia de *Antilocarpa americana* por encontrarse en Peligro de extinción (P); en la categoría de Amenazadas (A) se reporta 4 especies, en la categoría de Protección especial (Pr), se encuentran 23 especies; mientras que *Puma concolor* y *Lynx rufus*, aunque no se encuentran enlistadas en alguna categoría de protección, históricamente han sido fuertemente afectados por la cacería realizada por los pobladores locales en defensa de su ganado.

Tabla IV-30. Listado de especies de mamíferos que se encuentran en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Tejón	*Taxidea taxus*	Mustelidae	A
2	Elefante marino norteño	*Mirounga angustirostris*	Phocidae	A
3	Murciélago trompudo	*Choeronycteris mexicana*	Phyllostomatidae	A
4	Musaraña desértica norteña	*Notiosorex crawfordi*	Soricidae	A
5	Berrendo	*Antilocapra americana*	Antilocapridae	P
6	Ballena menor	*Balaenoptera acutorostrata*	Balaenopteridae	Pr
7	Ballena de sei	*Balaenoptera borealis*	Balaenopteridae	Pr
8	Ballena tropical	*Balaenoptera edeni*	Balaenopteridae	Pr
9	Ballena azul	*Balaenoptera musculus*	Balaenopteridae	Pr
10	Ballena de aleta	*Balaenoptera physalus*	Balaenopteridae	Pr
11	Ballena jorobada	*Megaptera novaeangliae*	Balaenopteridae	Pr
12	Borrego cimarrón	*Ovis canadensis*	Bovidae	Pr
13	Delfín común	*Delphinus delphis*	Delphinidae	Pr
14	Ballena piloto	*Globicephala macrorhynchus*	Delphinidae	Pr
15	Delfín de risso	*Grampus griseus*	Delphinidae	Pr
16	Delfín de costados blancos	*Lagenorhynchus obliquidens*	Delphinidae	Pr
17	Orca	*Orcinus orca*	Delphinidae	Pr

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
18	Falsa orca	*Pseudorca crassidens*	Delphinidae	Pr
19	Delfín moteado	*Stenella attenuata*	Delphinidae	Pr
20	Delfín listado	*Stenella coeruleoalba*	Delphinidae	Pr
21	Delfín tornillo	*Stenella longirostris*	Delphinidae	Pr
22	Delfín mular	*Tursiops truncatus*	Delphinidae	Pr
23	Ballena gris	*Eschrichtius robustus*	Eschrichtiidae	Pr
24	Lobo marino californiano	*Zalophus californianus*	Otariidae	Pr
25	Marposa de dall	*Phocoenoides dalli*	Phocoenidae	Pr
26	Cachalote pigmeo	*Kogia breviceps*	Physeteridae	Pr
27	Murciélago pescador	*Myotis vivesi*	Vespertilionidae	Pr
28	Ballena picuda de couvier	*Ziphius cavirostris*	Ziphiidae	Pr

Reptiles

En lo que respecta al grupo de los reptiles, para la región se señala la presencia de 35 especies que representan el 11.67% de la riqueza total de la fauna silvestre, en este grupo destacan las familias Phrynosomatidae y Colubridae con 7 y 5 especies, respectivamente, que en conjunto representan el 34.29% del total de los reptiles reportados para la región, en la siguiente tabla se presenta el listado completo de la riqueza de reptiles reportados para la región donde se ubica el proyecto.

Tabla IV-31. Riqueza de especies de mamíferos reportados para la región donde se ubica el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Lagartija topo cinco dedos	*Bipes biporus*	Amphisbaenidae	Pr
2	Boa rosada del noroeste	*Lichanura trivirgata*	Charinidae	A
3	Tortuga verde	*Chelonia mydas*	Chelonidae	P
4	Tortuga carey	*Eretmochelys imbricata*	Chelonidae	P
5	Tortuga golfina	*Lepidochelys olivacea*	Chelonidae	P
6	Topera de Baja California	*Pituophis vertebralis*	Colubridae	
7	Culebrita arenera variable	*Chilomeniscus stramineus*	Colubridae	Pr
8	Chirrionera de Baja California	*Masticophis fuliginosus*	Colubridae	
9	Culebra chata occidental	*Salvadora hexalepis*	Colubridae	
10	Falsa coralillo	*Lampropeltis californiae*	Colubridae	

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
11	Lagartija de collar de Isla Angel de la guarda	*Crotaphytus insularis*	Crotaphytidae	
12	Lagartija leopardo narigona	*Gambelia wislizenii*	Crotaphytidae	Pr
13	Lagartija Leopardo Narigona de Baja California	*Gambelia copeii*	Crotaphytidae	
14	Tortuga laúd	*Dermochelys coriacea*	Dermochelidae	P
15	Tortuga gravada	*Trachemys scripta*	Emydidae	Pr
16	Geco bandeado del noroeste	*Coleonyx variegatus*	Gekkonidae	Pr
17	Geco casero del mediterráneo	*Hemidactylus turcicus*	Gekkonidae	
18	Salamanquesa peninsular	*Phyllodactylus nocticolus*	Gekkonidae	Pr
19	Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae	
20	Chuckwalla común	*Sauromalus obesus*	Iguanidae	Pr
21	Iguana	*Ctenosaura hemilopha*	Iguanidae	Pr
22	Culebrilla ciega de occidente	*Leptotyphlops humilis*	Leptotyphlopidae	
23	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A
24	Lagartija de piedra sudcaliforniana	*Petrosaurus thalassinus*	Phrynosomatidae	Pr
25	Camaleón sudcaliforniano	*Phrynosoma coronatum*	Phrynosomatidae	
26	Lagartija espinoza del desierto	*Sceloporus montserratensis*	Phrynosomatidae	
27	Lagartija espinoza peninsular	*Sceloporus zosteromus*	Phrynosomatidae	Pr
28	Cachora de árbol cola negra	*Urosaurus nigricauda*	Phrynosomatidae	A
29	Lagartija de mancha lateral norteña	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	A
30	Huico de garganta naranja	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae	
31	Huico de Baja California	*Aspidoscelis labialis*	Teiidae	Pr
32	Huico tigre del noroeste	*Aspidoscelis tigris*	Teiidae	
33	Cascabel de Baja California	*Crotalus enyo*	Viperidae	A
34	Cascabel de diamantes rojos	*Crotalus ruber*	Viperidae	Pr
35	Lagartija nocturna del desierto	*Xantusia vigilis*	Xantussidae	

En lo que respecta a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 35 especies de reptiles reportadas para la región, 21 de ellas se encuentran en dicha NOM, de las cuales 4 especies se encuentran en la categoría de en Peligro de extinción (P), 5 especies en la categoría de Amenazada

Consulta Pública

(A) y 12 especies en la categoría de Protección especial (Pr), tal y como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla IV-32. Relación de especies de reptiles enlistados en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Boa rosada del noroeste	*Lichanura trivirgata*	Charinidae	A
2	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A
3	Cachora de árbol cola negra	*Urosaurus nigricauda*	Phrynosomatidae	A
4	Lagartija de mancha lateral norteña	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	A
5	Cascabel de Baja California	*Crotalus enyo*	Viperidae	A
6	Tortuga verde	*Chelonia mydas*	Chelonidae	P
7	Tortuga carey	*Eretmochelys imbricata*	Chelonidae	P
8	Tortuga golfina	*Lepidochelys olivacea*	Chelonidae	P
9	Tortuga laúd	*Dermochelys coriacea*	Dermochelidae	P
10	Lagartija topo cinco dedos	*Bipes biporus*	Amphisbaenidae	Pr
11	Culebrita arenera variable	*Chilomeniscus stramineus*	Colubridae	Pr
12	Lagartija leopardo narigona	*Gambelia wislizenii*	Crotaphytidae	Pr
13	Tortuga gravada	*Trachemys scripta*	Emydidae	Pr
14	Geco bandeado del noroeste	*Coleonyx variegatus*	Gekkonidae	Pr
15	Salamanquesa peninsular	*Phyllodactylus nocticolus*	Gekkonidae	Pr
16	Chuckwalla común	*Sauromalus obesus*	Iguanidae	Pr
17	Iguana	*Ctenosaura hemilopha*	Iguanidae	Pr
18	Lagartija de piedra sudcaliforniana	*Petrosaurus thalassinus*	Phrynosomatidae	Pr
19	Lagartija espinoza peninsular	*Sceloporus zosteromus*	Phrynosomatidae	Pr
20	Huico de Baja California	*Aspidoscelis labialis*	Teiidae	Pr
21	Cascabel de diamantes rojos	*Crotalus ruber*	Viperidae	Pr

Consulta pública

Anfibios

Finalmente, pero no menos importante se encuentra el grupo de los anfibios, para el cual en la región se reporta la presencia de 4 especies pertenecientes a las familias Scaphiopodidae, Bufonidae, Hylidae y Ranidae, tal y como se muestra en la siguiente tabla; cabe mencionar que ninguna de estas especies se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV-33. Riqueza de especies de anfibios reportados para la región donde se ubica el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Sapo cavador	*Scaphiopus couchii*	Scaphiopodidae	
2	Sapo de puntos rojos	*Bufo punctatus*	Bufonidae	
3	Rana de coro del pacífico	*Pseudacris regilla*	Hylidae	
4	Rana toro	*Lithobates catesbeianus*	Ranidae	

IV.2.2.2.2. Análisis de fauna silvestre a nivel SA

IV.2.2.2.2.1. Muestreo de campo

Para poder tener un registro de la fauna silvestre que se distribuye en el SA, se realizó un muestreo aleatorio al interior del mismo tomando en consideración los siguientes puntos fundamentales:

- ✓ **Selección de los grupos** de la fauna silvestre que se registra en el SA donde se establecerá el proyecto. En este caso se seleccionaron tres grupos de vertebrados: aves, mamíferos y reptiles.
- ✓ **Definición de la metodología** a utilizar para el monitoreo de cada uno de los grupos de vertebrados.
- ✓ **Identificación de las especies** que serán afectadas por el desarrollo del proyecto, que se encuentran enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la Lista roja de especies amenazadas (UICN).

Consulta pública

IV.2.2.2.2.2. Metodología

Conjuntamente con la realización del inventario de flora silvestre, se realizó un monitoreo de la fauna silvestre que se desarrolla al interior del SA, mediante las siguientes técnicas de monitoreo:

Aves

Para el registro de aves se utilizó el método de búsqueda intensiva descrita en Ralph *et al.* (1996), que consiste en realizar caminatas libres para el registro e identificación visual de especies mediante el uso de binoculares, o acústico mediante el registro de cantos y llamados, con lo cual se incrementa la posibilidad de detección de especies de aves poco conspicuas. Este trabajo se apoyó con la guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica (Kaufman, 2005), para una mejor identificación de las especies.

Mamíferos

Para el grupo de mamíferos, dadas sus características de rápido desplazamiento, aparte de la observación directa, se empleó la técnica de muestreos indirectos donde fueron contabilizadas las excretas, huellas, rastros y en su caso madrigueras, así como, la colocación de trampas Sherman, Tomahawk y cámaras trampa para poder identificar la presencia de mamíferos dentro del SA.

Reptiles

Para el registro de los reptiles se utilizó el método de muestreo denominado “recorridos al azar”, que consiste en examinar sobre y debajo de rocas, en troncos y hojarasca, así como dentro de grietas donde pueden habitar especies de reptiles; registrando: observación directa, huellas, rastro, excretas y/o madrigueras. Los muestreos se realizaron de 8:00 am a 12:00 pm, debido a que estos animales tienen sus horarios de actividad en horas con sol.

Consulta pública

Esfuerzo de muestreo

Se realizaron recorridos por la mañana y por la tarde, durante 4 días consecutivos del mes de octubre del 2025, estos recorridos se realizaron a pie registrando en una bitácora y en su caso, preparando un registro fotográfico del espécimen o la evidencia encontrada para la posterior verificación, o en su caso, identificación de los registros visuales obtenidos en el campo. Los datos recabados fueron nombre de la especie, número de individuos observados, actividad, fecha y hora.

Los transectos utilizados para el avistamiento de los tres grupos de vertebrados fueron de 5 metros de ancho por 600 metros de longitud, que multiplicados por cada uno de los transectos (4) nos arroja una superficie de muestreo de 12,000 m^2.

Ubicación geográfica de los transectos de muestreo

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de cada uno de los transectos realizados en el SA, mientras que en la Figura IV-34 se muestra la ubicación geográfica de los mismos.

Tabla IV-34. Coordenadas UTM de los transectos realizados en el SA definido para el proyecto.

Transecto	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R			
	Inicia		Termina	
	X	Y	X	Y
1	348918	2903419	348757	2903985
2	349789	2902907	350289	2902621
3	350541	2903206	350736	2903786
4	350305	2904084	349828	2904298

Consulta pública

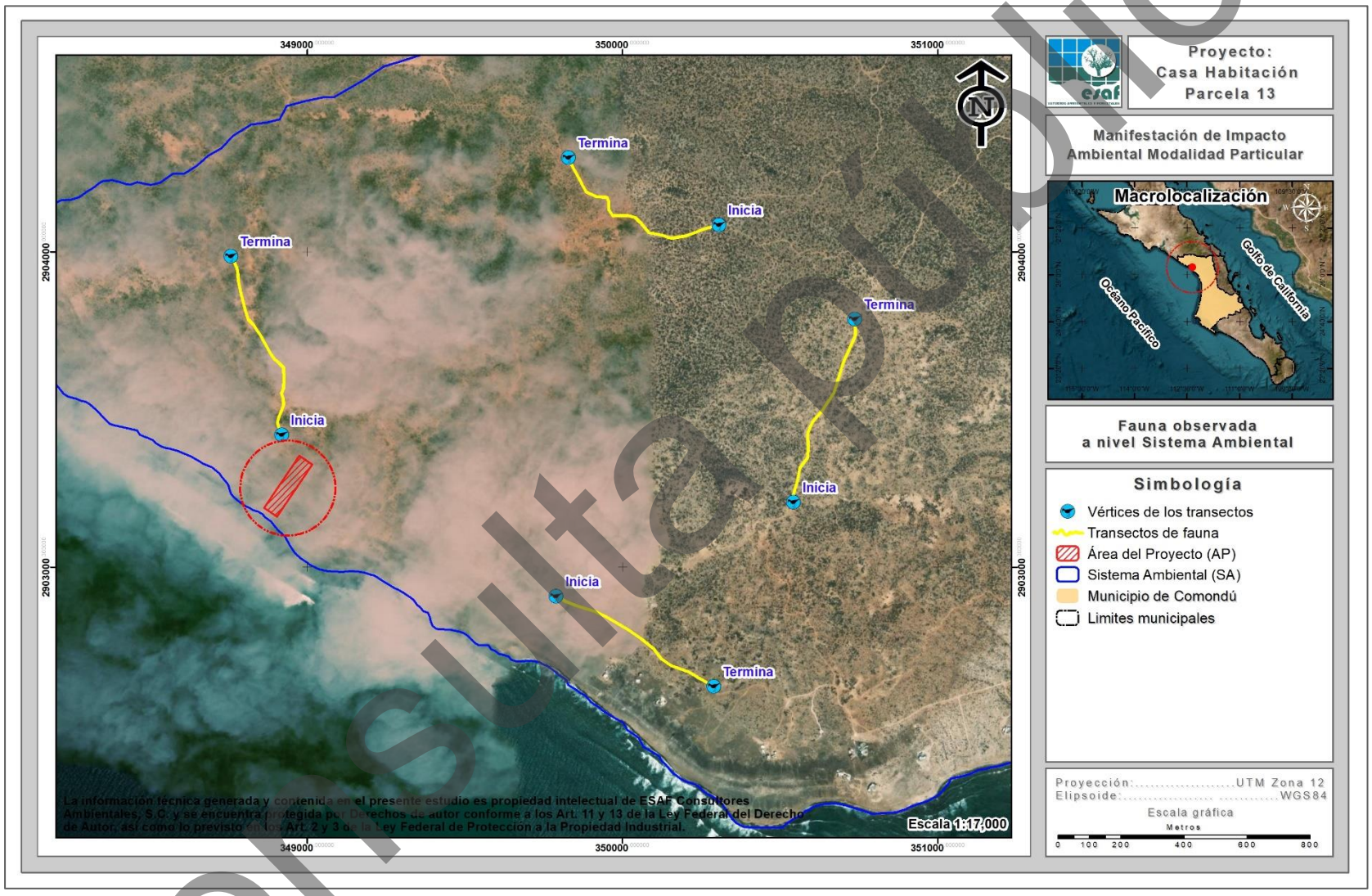


Figura IV-34. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre realizados en el SA definido para el proyecto.

Consulta pública

Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel SA

Índice de completitud

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

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

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

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

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

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.

n_1: Especies que solo registran 1 solo individuo.

n_2: Especies que registraron 2 individuos.

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

Consulta pública

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

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.

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

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

Resultados

Como se puede observar en la siguiente tabla mediante el análisis de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que a nivel SA se obtiene un índice de completitud del 100.00% paralos tres grupos muestreados, lo que significa que con los sitios de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado el 100.00% de la riqueza de las especies presentes en el SA; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-35. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el SA.

Grupo	Sobs	n 1	n 2	Chao 1	Completitud	Sobs	n 1	n 2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Aves	12	0	1	12.00	**100.00**	12	0	4	12.00	**100.00**	**100.00**
Mamíferos	3	0	1	3.00	**100.00**	3	0	1	3.00	**100.00**	**100.00**
Reptiles	3	0	1	3.00	**100.00**	3	0	1	3.00	**100.00**	**100.00**

Curvas de acumulación

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

Las curvas de acumulación nos permiten:

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

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

Consulta pública

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

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

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

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

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

Consulta pública

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies de los grupos de fauna silvestre que se distribuyen en el SA y que se verán afectados por la implementación del proyecto.

Resultados

Aves

Derivado del levantamiento de información en los 4 transectos de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 12 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 12 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se puede apreciar en la siguiente figura con el levantamiento de información del primer transecto de muestreo se obtuvo una riqueza de 10 especies, la cual, cambió a 12 especies para el segundo transecto, número que se mantuvo hasta el cuarto y último transecto, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 4 transectos de muestreo es suficiente para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

Consulta pública

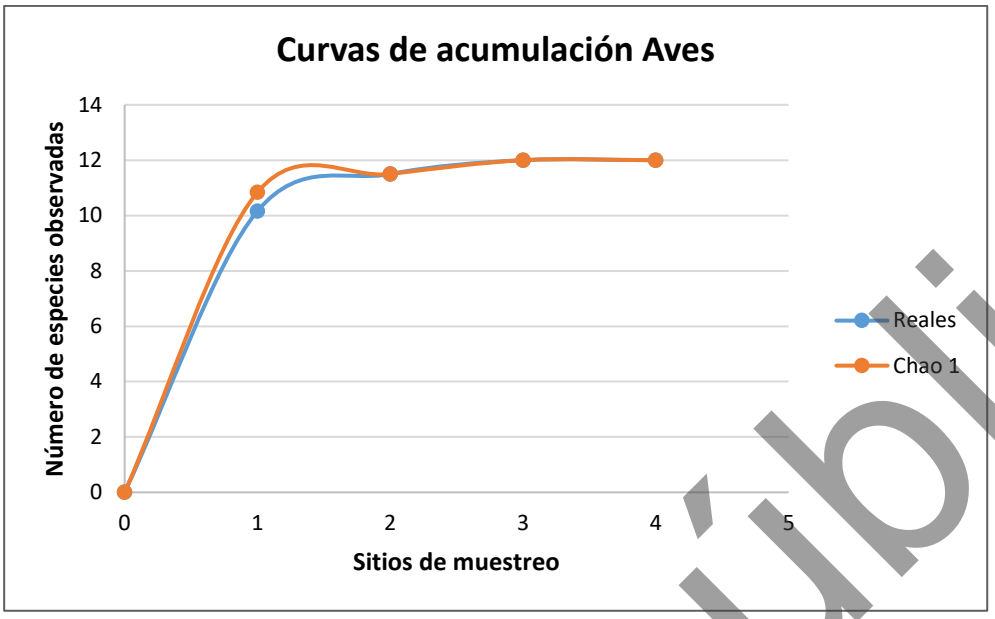


Figura IV-35. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves a nivel SA.

Mamíferos

Derivado del levantamiento de información en los 4 transectos 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 en el primer transecto se registraron 2 especies, las cuales, incrementaron a 3 especies para el segundo transecto de muestreo, número que se mantuvo hasta el cuarto y último transecto, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 4 transectos de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

Consulta pública

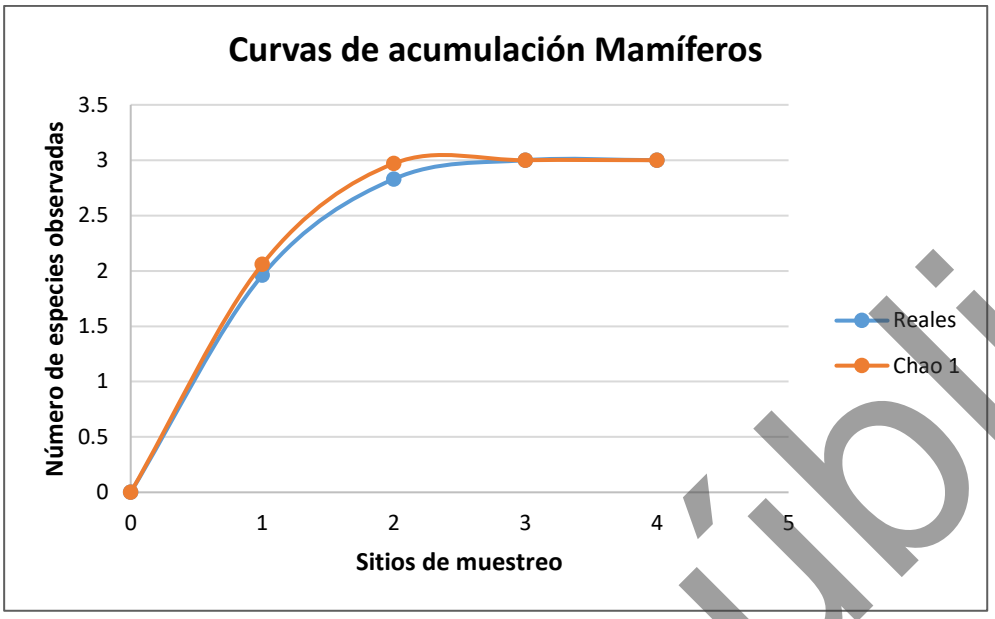


Figura IV-36. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos a nivel SA.

Reptiles

Derivado del levantamiento de información en los 4 transectos 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, en el primer transecto de muestreo se identificaron 2 especies, para luego incrementar a 3 especies para el segundo transecto de muestreo, donde, este número que se mantuvo hasta el cuarto y último transecto de muestreo, por lo cual se estimó que con el levantamiento de los 4 transectos de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más transectos de muestreo es muy baja.

Consulta pública

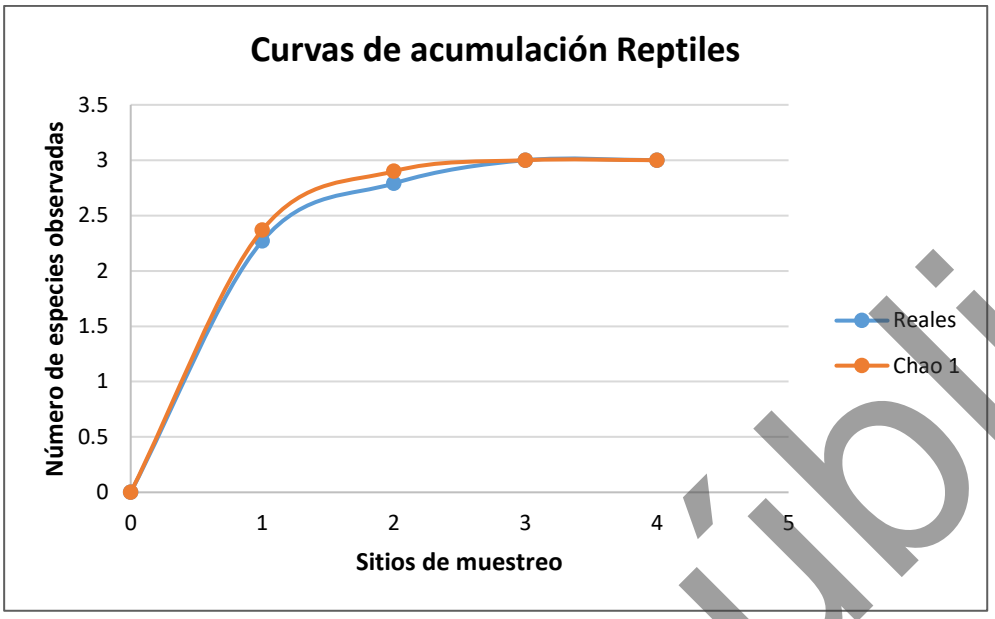


Figura IV-37. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles a nivel SA.

Conclusiones:

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

i. Para el caso del grupo de las **aves** los resultados son idénticos, registrando una riqueza obtenida en campo de 12 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de igual manera de 12 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 4 transectos de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más transectos de muestreo es muy baja.

ii. Para el grupo de los **mamíferos** se obtuvo una riqueza de 3 especies mediante el levantamiento de información en transectos de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 3 especies, teniendo con esto que la riqueza obtenida con respecto a la riqueza esperada es idéntica y que la

Consulta pública

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

iii. Finalmente, para el grupo de los **reptiles** se obtuvo una riqueza de 3 especies mediante el levantamiento de información en transectos de muestreo y una riqueza esperada de 3 especies mediante un análisis logarítmico, con lo que podemos decir que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja, considerando de esta manera que el levantamiento de los 4 transectos de muestreo es suficiente para obtener la riqueza de este grupo.

Conclusión final:

Conforme a los resultados de los índices no paramétricos (Chao1 y Chao2), así como de las curvas de acumulación de especies, se puede concluir que con el levantamiento de información en los 4 transectos de muestreo en el SA, se tiene una muestra representativa de la fauna silvestre por medio de los grupos de aves, mamíferos y reptiles que puede ser comparable con la que se distribuye en el SA, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento información de más transectos de muestreo para dichos grupos.

Partiendo de los resultados obtenidos en campo, a continuación, se presentan los datos de riqueza, especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforma a la NOM-059-SEMARNAT-2010, abundancia e índice de Shannon para cada uno de los grupos muestreados en el SA.

IV.2.2.2.2.3. Resultados del muestreo de campo

Riqueza

En base a los resultados obtenidos de cada uno de los transectos recorridos en el SA, se obtuvo un registro de 18 especies de fauna silvestre (R= 18), de las cuales 12 especies pertenecen al grupo de las aves (66.67% de la riqueza total), 3 especies para el grupo de los mamíferos (16.67% de la riqueza total), y finalmente, 3 especies para

Consulta pública

el grupo de los reptiles (16.67% de la riqueza total), tal y como se representa en la siguiente figura.

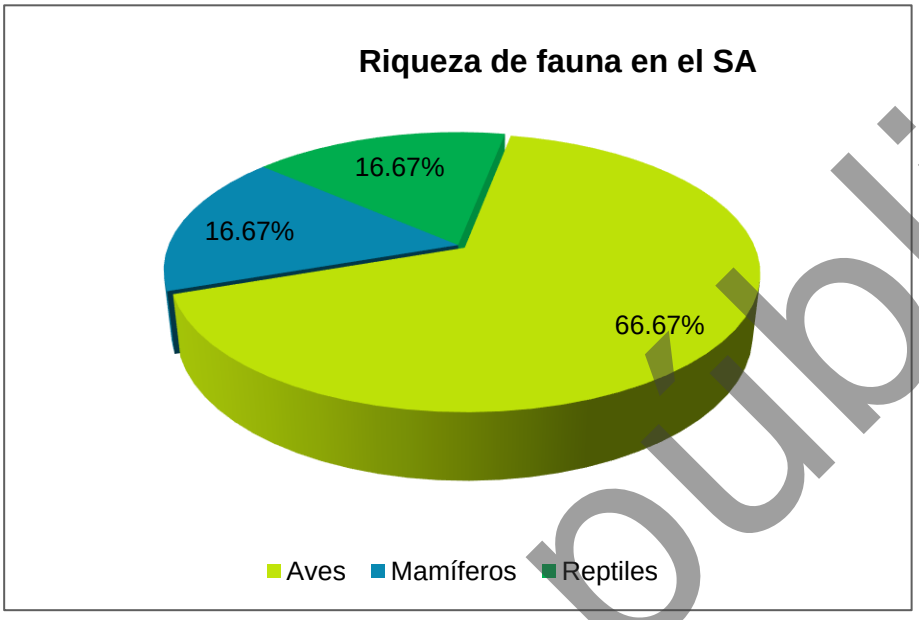


Figura IV-38. Riqueza faunística del SA.

Aves

Por la facilidad de movimiento de este grupo de vertebrados es el más representativo al interior del SA para el cual se obtuvo un total de 12 especies, las cuales se encuentran distribuidas en 11 familias diferentes, donde la familia Columbidae es la mejor representada con 2 especies (16.67% de la riqueza total), mientras que, el resto de las 10 familias restantes presentan solamente una especie cada una (8.33% de la riqueza total, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-36. Riqueza de especies de aves observadas en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	No.	%
1	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae	2	16.67
2	Torcaza	*Columbina passerina*	Columbidae		
3	Chotacabras menor	*Chordeiles acutipennis*	Caprimulgidae	1	8.33
4	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	1	8.33
5	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae	1	8.33
6	Gaviota	*Larus livens*	Laridae	1	8.33
7	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae	1	8.33
8	Aguila pescadora	*Pandion haliaetus*	Pandionidae	1	8.33
9	Pelícano café	*Pelecanus occidentalis*	Pelecanidae	1	8.33

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	No.	%
10	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae	1	8.33
11	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae	1	8.33
12	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae	1	8.33
12	**Total**			**12**	**100.00**

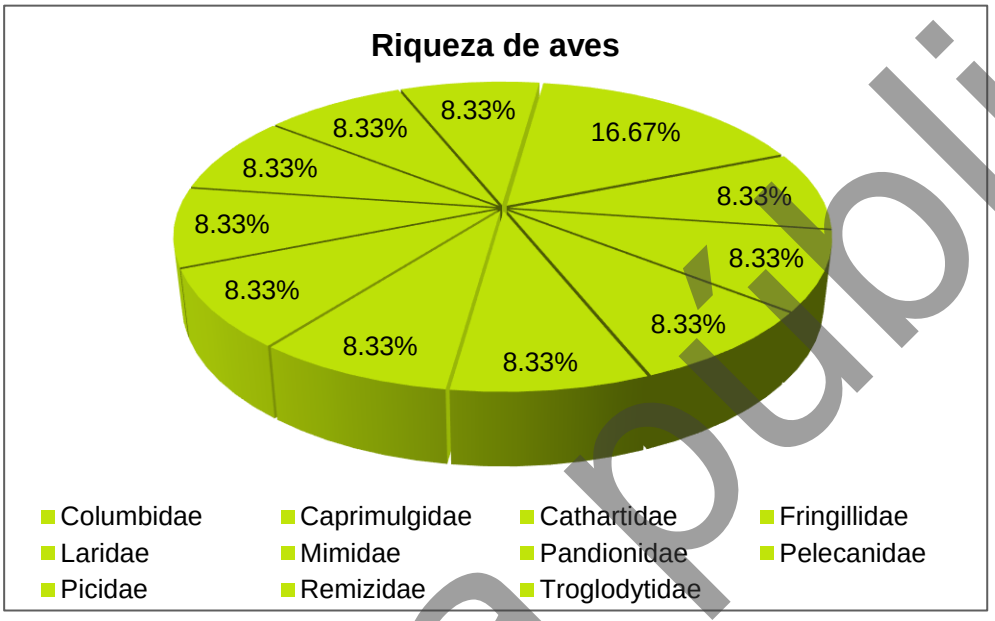


Figura IV-39. Riqueza de especies de aves con presencia en el SA.

Mamíferos

Para este grupo se obtuvo una riqueza de 3 especies, pertenecientes a tres familias diferentes, donde cada una presenta solamente una especie (33.33% de la riqueza total, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-37. Riqueza de especies de mamíferos registrados en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	No.	%
1	Coyote	*Canis latrans*	Canidae	1	33.33
2	Liebre	*Lepus californicus*	Leporidae	1	33.33
3	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae	1	33.33
3	**Total**			**3**	**100.00**

Consulta pública

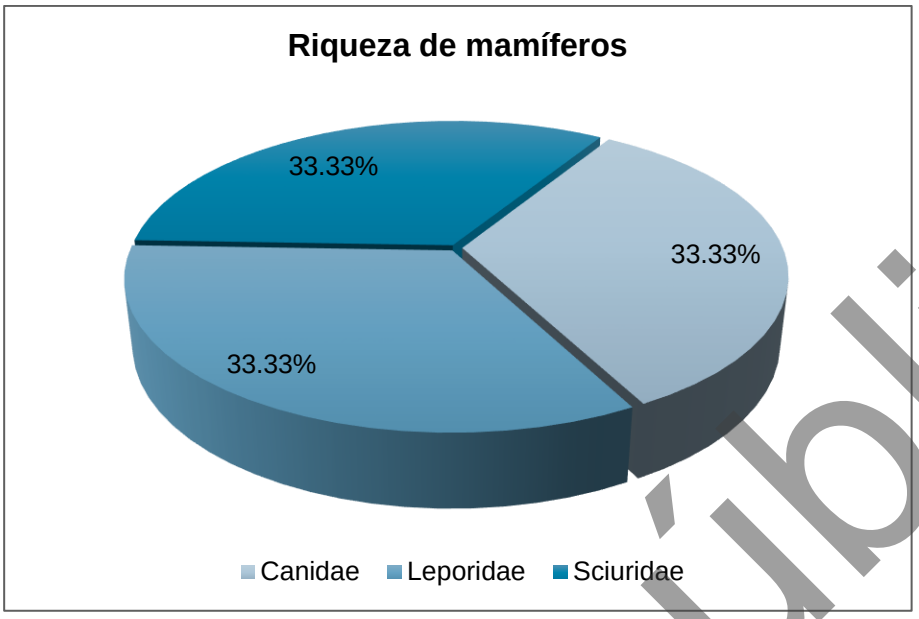


Figura IV-40. Riqueza de especies de mamíferos con presencia en el SA.

Reptiles

Finalmente, para el grupo de los reptiles se obtuvo una riqueza de 3 especies repartidas en dos familias diferentes, donde la familia Phrynosomatidae es la más abundante con 2 especies que representan el 66.67% del total, mientras que la familia Teiidae, registró solamente una especie (33.33% del total), tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-38. Riqueza de especies de reptiles observados en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	No.	%
1	Lagartija norteña de mancha lateral	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	2	66.67
2	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae		
3	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae	1	33.33
3	**Total**			**3**	**100.00**

Consulta pública

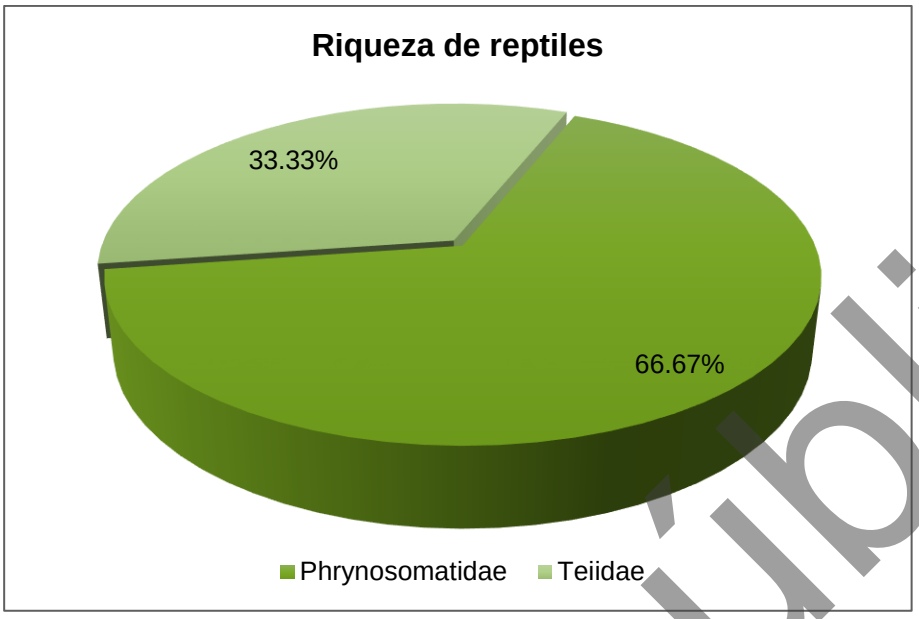


Figura IV-41. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el SA.

Especies enlistadas en alguna categoría de riesgo

NOM-059-SEMARNAT-2010

En cuanto a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 18 especies de fauna registradas en el SA, solamente tres de ellas se encuentran enlistadas en dicha norma, estas corresponden a *Larus livens* (Gaviota) del grupo de las aves en la categoría de Proteccción especial (Pr), así como *Uta stansburiana* (Lagartija norteña de mancha lateral) y *Callisaurus draconoides* (Cachora arenera) del grupo de los reptiles enlistadas en la categoría de Amenazadas (A), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-39. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
Aves				
1	Gaviota	*Larus livens*	Laridae	Pr
Reptiles				
1	Lagartija norteña de mancha lateral	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	A
2	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A

Consulta pública

Estado de conservación (UICN)

Como complemento a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y con el fin de conocer el estado de conservación de las especies de fauna silvestre que se distribuye en el SA, se consultó la Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en su última actualización (2025) tomando en cuenta los siguientes criterios:

1. Extinta (**EX**).
2. Extinta en estado silvestre (**EW**).
3. En peligro crítico (**CR**).
4. En peligro (**EN**).
5. Vulnerable (**VU**).
6. Casi amenazada (**NT**).
7. Preocupación menor (**LC**).
8. Datos insuficientes (**DD**).
9. No evaluado (**NE**) (especie no evaluada para ninguna de las otras categorías).

Como resultado de la consulta realizada se obtuvo que las 18 especies que se registraron en el SA se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC), por lo que podemos concluir que el estado de conservación de las especies registradas en el SA, no se encuentra en riesgo; estos resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla IV-40. Estado de conservación conforme los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestre registradas en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	UICN
Aves				
1	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae	LC
2	Pelícano café	*Pelecanus occidentalis*	Pelecanidae	LC
3	Gaviota	*Larus livens*	Laridae	LC
4	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae	LC
5	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae	LC
6	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae	LC
7	Aguila pescadora	*Pandion haliaetus*	Pandionidae	LC
8	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae	LC
9	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	LC

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	UICN
10	Chotacabras menor	*Chordeiles acutipennis*	Caprimulgidae	LC
11	Torcaza	*Columbina passerina*	Columbidae	LC
12	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae	LC
Mamíferos				
1	Coyote	*Canis latrans*	Canidae	LC
2	Liebre	*Lepus californicus*	Leporidae	LC
3	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae	LC
Reptiles				
1	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae	LC
2	Lagartija norteña de mancha lateral	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	LC
3	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	LC

Abundancia

Aves

En cuanto a abundancia de especies registradas, para este grupo se obtuvo un total de 171 avistamientos, donde la especie más abundante es *Pelecanus occidentalis* con 45 registros, mientras que la especie de menor abundancia corresponde a *Campylorhynchus brunneicapillus* con tan solo dos registros, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-41. Abundancia de especies de aves observadas en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Abundancia
1	Pelícano café	*Pelecanus occidentalis*	Pelecanidae	**45**
2	Gaviota	*Larus livens*	Laridae	**21**
3	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	**20**
4	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae	**18**
5	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae	**17**
6	Torcaza	*Columbina passerina*	Columbidae	**12**
7	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae	**11**
8	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae	**8**
9	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae	**7**
10	Aguila pescadora	*Pandion haliaetus*	Pandionidae	**5**
11	Chotacabras menor	*Chordeiles acutipennis*	Caprimulgidae	**5**
12	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae	**2**
12	**Total**			**171**

Consulta pública

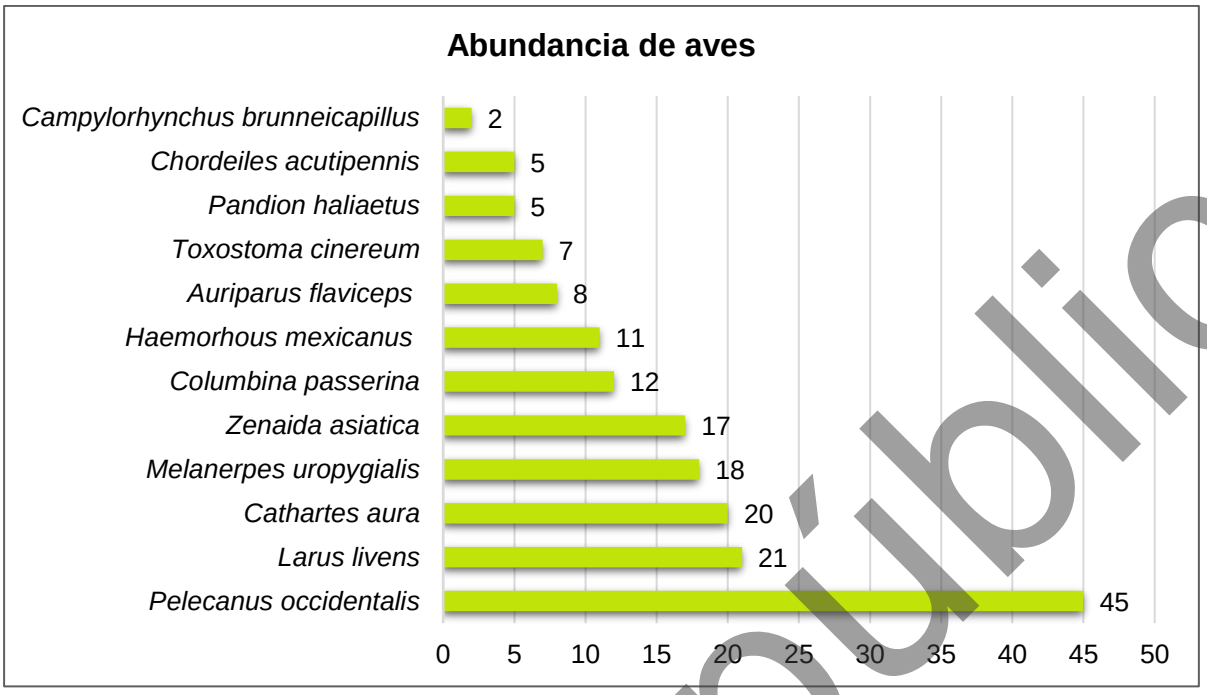


Figura IV-42. Abundancia de aves registradas en el SA.

Mamíferos

En este grupo se obtuvo una abundancia de 19 avistamientos, donde la especie *Ammospermophilus leucurus* es la más abundante con 13 registros, mientras que las de menor abundancia corresponden a *Canis latrans* con tan solo dos registros, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-42. Abundancia de especies de mamíferos observados en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Abundancia
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae	**13**
2	Liebre	*Lepus californicus*	Leporidae	**4**
3	Coyote	*Canis latrans*	Canidae	**2**
3	**Total**			**19**

Consulta pública

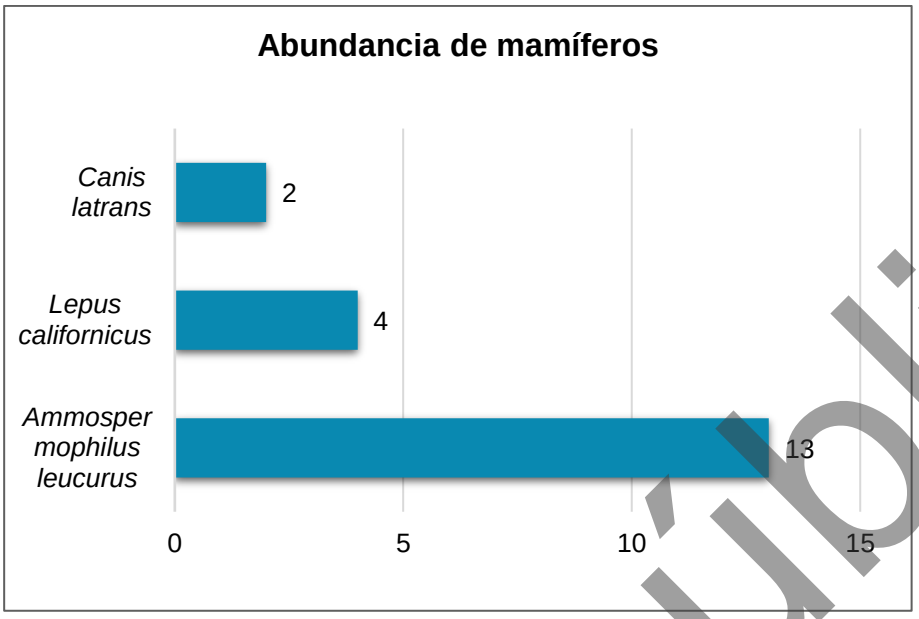


Figura IV-43. Abundancia de mamíferos registrados en el SA.

Reptiles

En este grupo se obtuvo un total de 15 avistamientos, siendo *Callisaurus draconoides* la especie más abundante con 9 registros, mientras que *Aspidoscelis hyperythrus* corresponde a la especie menos abundante con tan solo dos registros, tal y como se muestra a continuación.

Tabla IV-43. Abundancia de especies de reptiles observados en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Abundancia
1	Huico tigre del noroeste	*Aspidoscelis tigris*	Teiidae	**23**
2	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae	**17**
3	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	**14**
4	Lagartija norteña de mancha lateral	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	**11**
5	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	Phrynosomatidae	**2**
5	**Total**			**67**

Consulta pública

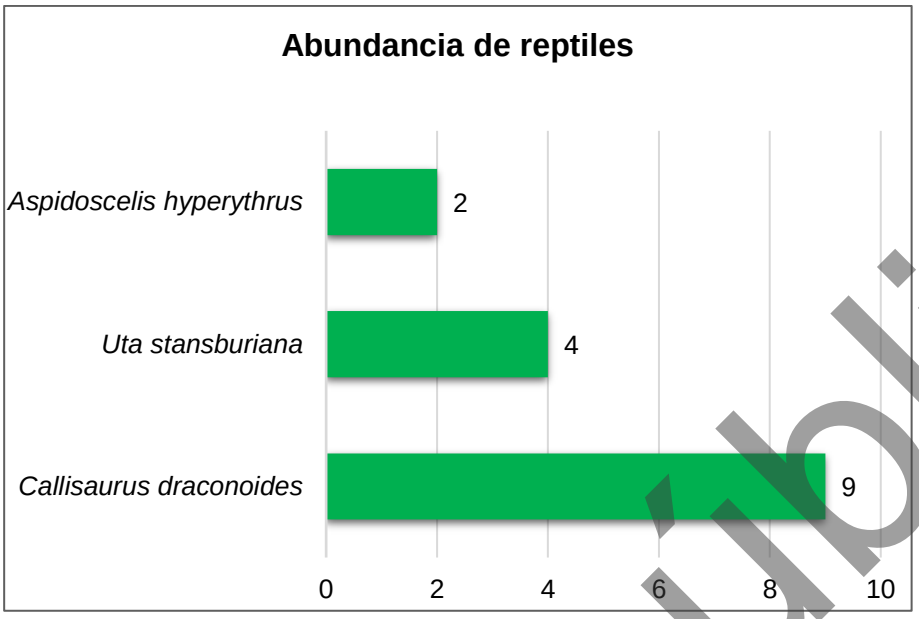


Figura IV-44. Abundancia de reptiles registrados en el SA.

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

Con la aplicación de la formula anterior, se realizó el cálculo del índice de Shannon (H'), para cada uno de los tres grupos de fauna que se registraron en el SA.

Consulta pública

De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, la diversidad es considerada como baja, en tanto que los valores entre 1.6 y 3.0 se considera que la diversidad es media, y los valores iguales o superiores a 3.1 se considera que la diversidad es alta.

Índice de equitatividad de Pielou (J')

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

Los resultados obtenidos para cada índice, separados para cada grupo de vertebrados, se presentan a continuación.

Teniendo en consideración lo anterior, podemos decir que para el caso del **grupo las aves** cuyo valor de **H' es de 2.22**, la diversidad se puede considerar como **media** debido a que se encuentra por debajo de 3.0 y por arriba de 1.5; en lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que para el presente grupo, se presenta un valor de **0.89**, por lo que se puede considerar que la distribución de las especies es uniforme. En la siguiente tabla se muestran los resultados completos para el grupo de las aves.

Tabla IV-44. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves a nivel SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	18	0.11	-2.25	-0.24
2	Pelícano café	*Pelecanus occidentalis*	45	0.26	-1.34	-0.35
3	Gaviota	*Larus livens*	21	0.12	-2.10	-0.26
4	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	17	0.10	-2.31	-0.23
5	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	2	0.01	-4.45	-0.05
6	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	8	0.05	-3.06	-0.14
7	Aguila pescadora	*Pandion haliaetus*	5	0.03	-3.53	-0.10
8	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	7	0.04	-3.20	-0.13
9	Aura	*Cathartes aura*	20	0.12	-2.15	-0.25
10	Chotacabras menor	*Chordeiles acutipennis*	5	0.03	-3.53	-0.10
11	Torcaza	*Columbina passerina*	12	0.07	-2.66	-0.19

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
12	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	11	0.06	-2.74	-0.18
12	**Total**		**171**	**1.00**		**2.22**
				12.00	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax = LnS			**2.48**		
	Equitatividad (J') =		**H/Hmax**	**0.89**		

Para el caso del **grupo de los mamíferos** se obtuvo un valor de **H' de 0.82**, conforme a la clasificación de Magurran (1988), la diversidad se considera **baja**, ya que se encuentra en el rango por debajo de los 1.5; y para el índice de Equitatividad (J') tenemos que se obtuvo un valor de **J' de 0.75**, por lo qué se puede considerar que la distribución de las especies es uniforme; los resultados se aprecian en la siguiente tabla.

Tabla IV-45. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos a nivel SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Coyote	*Canis latrans*	2	0.11	-2.25	-0.24
2	Liebre	*Lepus californicus*	4	0.21	-1.56	-0.33
3	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	13	0.68	-0.38	-0.26
3	**Total**		**19**	**1.00**		**0.82**
	Riqueza			**3.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax = LnS			**1.10**		
	Equitatividad (J') =		**H/Hmax**	**0.75**		

Finalmente, para el **grupo de los reptiles** cuyo valor de **H' es 0.93**, conforme a la clasificación de Magurran (1988), la diversidad se considera como **baja**, ya que se encuentra en el rango por debajo de los 1.5; en lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que para este grupo se obtuvo un valor de **J´ de 0.84**, por lo que se puede considerar que la distribución de las especies es uniforme; los resultados se aprecian en la siguiente tabla.

Tabla IV-46. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles a nivel SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	2	0.13	-2.01	-0.27

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
2	Lagartija norteña de mancha lateral	*Uta stansburiana*	4	0.27	-1.32	-0.35
3	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	9	0.60	-0.51	-0.31
3	**Total**		**15**	**1.00**		**0.93**
	Riqueza			**3.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax = LnS			**1.10**		
	Equitatividad (J') =		**H/Hmax**	**0.84**		

Conclusiones de los resultados obtenidos de la fauna registrada en el SA donde se pretende desarrollar el proyecto

Con base a los resultados obtenidos de los muestreos de campo realizados al grupo de los vertebrados (aves, mamíferos y reptiles) que se distribuyen en el SA se puede comentar lo siguiente:

- ✓ En términos de **riqueza**, en el grupo de los vertebrados se obtuvo un registro de 18 especies, de las cuales 12 especies pertenecen al grupo de las aves (66.67% de la riqueza total), 3 especies al grupo de los mamíferos (16.67% de la riqueza total) y finalmente 3 especies para el grupo de los reptiles (16.67% de la riqueza total).

- ✓ En lo que respecta a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, de las 18 especies registradas en el SA, solamente tres de ellas se encuentran en dicha norma, las cuales, una se encuentra en la categoría de Protección especial (Pr) perteneciente al grupo de las aves, y dos se encuentran en la categoría de Amenazadas (A), pertenecientes al grupo de reptiles.

- ✓ En relación al estado de conservación de las especies de fauna registradas en el SA, conforme a la UICN, el estado de conservación de todas estas especies es de preocupación menor, es decir, que su estado de conservación no se encuentra en riesgo.

Consulta pública

- ✓ En términos de **abundancia**, para el grupo de las aves se obtuvo un total de 171 avistamientos, donde la especie más abundante es *Pelecanus occidentalis* con 45 registros, mientra que la de menor abundancia corresponde a *Campylorhynchus brunneicapillus* con 2 registros; en el grupo de los mamíferos, se obtuvo una abundancia de 19 avistamientos, donde la especie *Ammospermophilus leucurus*es es la más abundante con 13 registros, mientras que la de menor abundancia corresponde a *Canis latrans* con tan solo dos registros; finalmente, para el grupo de los reptiles, se obtuvo un total de 15 avistamientos, siendo *Callisaurus draconoides* la más abundante con 9 registros, mientras que *Aspidoscelis hyperythrus* corresponde a la especie menos abundante con tan solo 2 registros.

- ✓ Con respecto al **índice de diversidad de Shannon (H')**, mediante la estimación del índice de diversidad de Shannon (H'), el grupo de las aves obtuvo un H' de 2.22, el grupo de los mamíferos obtuvo un H' de 0.82, y el grupo de los reptiles obtuvo un H' de 0.93. De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área se considera de diversidad baja, en tanto que los valores entre 1.6 y 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores iguales o superiores a 3.1 se consideran como diversidad alta.

  Teniendo en consideración lo anterior, con los resultados de la aplicación del índice de diversidad de Shannon–Wiener (H'), podemos decir que el grupo de las aves obtuvo una diversidad media, mientras que, los grupos de mamíferos y reptiles obtuvieron una diversidad considerada como baja. Con respecto al índice Equitatividad de Pielou (J'), el grupo de las aves resultó en 0.89; para el grupo de los mamíferos, el valor J' resultó en 0.75, mientras que, en el grupo de los reptiles, el valor de J' resultó en 0.84. De acuerdo a Magurran (1988), el índice de Equitatividad de Pielou (J') mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada, su valor va de 0 a 1, de forma a que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes, mientras que 0 señala la ausencia de uniformidad.

Consulta pública

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se resumen que en términos de Equitatividad los tres grupos de vertebrados se distribuyen de manera uniforme.

De manera digital, a través del **Anexo D,** en formato Excel, se presenta la base de datos de fauna silvestre registrada en el SA definido para el proyecto.

IV.2.2.2.3. Análisis de fauna silvestre a nivel AP

IV.2.2.2.3.1. Muestreo de campo

Para el diagnóstico de la fauna que se distribuye en la superficie que se solicita para el proyecto se consideraron los siguientes puntos:

- ✓ **Selección de los grupos** de la fauna silvestre que se registra en el AP. En este caso, se seleccionaron tres grupos de vertebrados (aves, mamíferos y reptiles).
- ✓ **Definición de la metodología** a utilizar para el monitoreo de cada uno de los grupos de vertebrados.
- ✓ **Identificación de las especies** que serán afectadas por el desarrollo del proyecto, que se encuentran enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la Lista roja de especies amenazadas (UICN).

Metodología

Con la finalidad de poder obtener la riqueza de especies de fauna silvestre que se distribuye en el AP, se realizó un monitoreo de fauna silvestre, con base en las siguientes técnicas de monitoreo:

<u>Aves</u>

Para el grupo de las aves se utilizó el método de búsqueda intensiva descrita en Ralph *et al.* (1996), que consiste en realizar caminatas libres para el registro e identificación visual de especies mediante el uso de binoculares, o acústico mediante el registro de cantos y llamados, con lo cual se incrementa la

Consulta pública

posibilidad de detección de especies de aves poco conspicuas. Este trabajo se apoyó con la guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica (Kaufman, 2005), para una mejor identificación de las especies.

Mamíferos

Para el grupo de mamíferos, dadas sus características de rápido desplazamiento, aparte de la observación directa, se empleó la técnica de muestreos indirectos donde fueron contabilizadas las excretas, huellas, rastros y en su caso madrigueras, así como, la colocación de trampas Sherman, Tomahawk y cámaras trampa para poder identificar la presencia de mamíferos dentro de la superficie del proyecto.

Reptiles

Para el grupo de los reptiles se utilizó el método de muestreo denominado “recorridos al azar”, que consiste en examinar sobre y debajo de rocas, en troncos y hojarasca, así como dentro de grietas donde pueden habitar especies de reptiles; registrando: observación directa, huella, rastro, excreta y/o madriguera. Los muestreos se realizaron de 8:00 am a 12:00 pm, debido a que estos animales tienen sus horarios de actividad en horas con sol.

Los datos recabados para cada uno de los grupos fueron: nombre común de la especie, número de individuos observados, actividad, fecha y hora.

Esfuerzo de muestreo

Para determinar la riqueza de especies de fauna que se distribuye en el AP, se realizaron 4 recorridos por medio de dos transectos de muestreo, el cual fue recorrido por la mañana y por la tarde, durante cuatro días consecutivos en el mes de octubre de 2025, estos recorridos se realizaron a pie registrando en una bitácora y preparando un registro fotográfico del espécimen o la evidencia encontrada para la posterior verificación, o en su caso, identificación de los registros visuales obtenidos en campo.

Consulta pública

Los datos recabados fueron nombre de la especie, número de individuos observados, actividad, fecha y hora.

El transecto utilizado para el avistamiento de los tres grupos de vertebrados fue de 5 metros de ancho por 120 metros de longitud, que, multiplicado por cada uno de los recorridos (4), nos arroja una superficie de muestreo de 2,400.00 m^2.

Ubicación geográfica de los transectos de muestreo

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de los transectos definidos al interior de la superficie solicitada para la ejecución del proyecto, mientras que en la Figura IV-45 se muestra su ubicación geográfica.

Tabla IV-47. Coordenadas UTM de los transectos utilizados para el monitoreo de la fauna silvestre que se distribuye en el AP.

Transecto	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R			
	Inicia		Termina	
	X	Y	X	Y
1	348960	2903251	349007	2903320
2	348900	2903229	348906	2903168

Consulta pública



Figura IV-45. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre al interior del AP.

Consulta pública

Confiabilidad del tamaño de muestra en el AP

Índice de completitud

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

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

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

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

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

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.
n_1: Especies que solo registran 1 solo individuo.
n_2: Especies que registraron 2 individuos.

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

Consulta pública

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

Dónde:

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

Resultados

Conforme a los resultados de los estimadores no paramétricos de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que en el AP se obtiene un índice de completitud del 100.00% para los grupos tres grupos de fauna, lo que significa que, con los recorridos realizados en Área del Proyecto, se obtuvo al menos el 100.00% de la riqueza de especies de fauna silvestre, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-48. 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	7	0	3	7.00	**100.00**	7	0	3	7.00	**100.00**	**100.00**
Mamíferos	2	0	1	2.00	**100.00**	2	0	1	2.00	**100.00**	**100.00**
Reptiles	2	0	1	2.00	**100.00**	2	0	1	2.00	**100.00**	**100.00**

Curvas de acumulación

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

Las curvas de acumulación nos permiten:

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

Consulta pública

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

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

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

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

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies los grupos de fauna silvestre que se distribuyen en el AP y que se verán afectadas por la remoción de vegetación.

Consulta pública

Resultados

Aves

Derivado del levantamiento de información en los cuatro recorridos de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 7 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 7 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se puede apreciar en la siguiente figura con el levantamiento del primer recorrido se obtuvo una riqueza de 5 especies, donde dicha riqueza incrementó a 7 especies para el segundo recorrido, riqueza que se mantuvo hasta el cuarto y último recorrido, por lo que, se consideró que con el levantamiento de los 4 recorridos de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más recorridos de muestreo es baja.

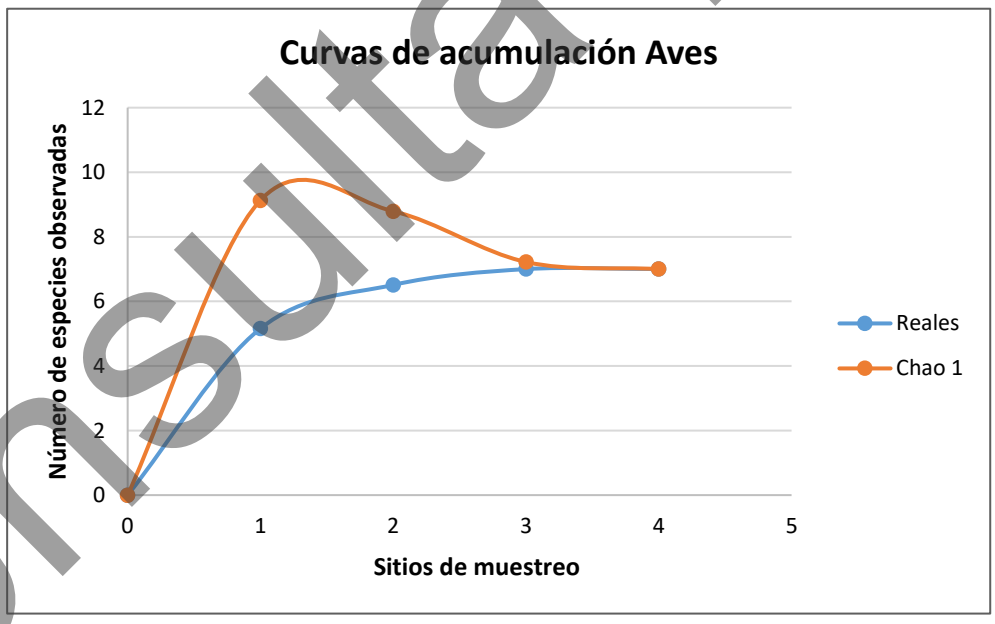


Figura IV-46. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves a nivel AP.

Mamíferos

Derivado del levantamiento de información en los cuatro recorridos de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 2 especies, mediante la construcción de la curva

Consulta pública

de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 2 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se puede apreciar en la siguiente figura con el levantamiento del primer recorrido se obtuvo una riqueza de 2 especies, donde dicha riqueza se mantuvo hasta el cuarto y último recorrido, por lo que, se consideró que con el levantamiento de los 4 recorridos de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más recorridos de muestreo es baja.

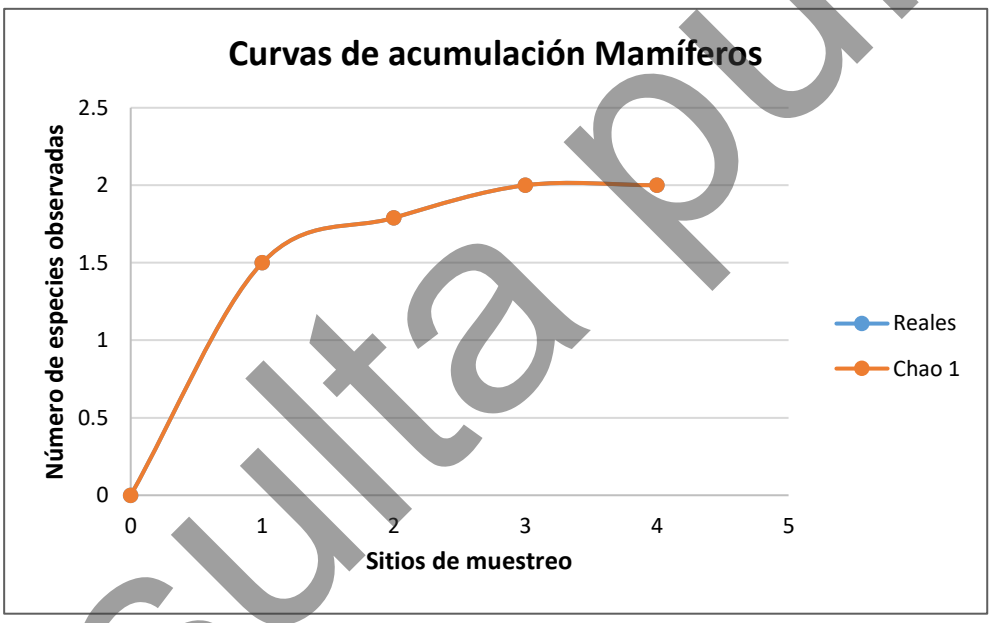


Figura IV-47. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos a nivel AP.

Reptiles

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

Consulta pública

Como se puede apreciar en la siguiente figura con el levantamiento del primer recorrido se obtuvo una riqueza de 2 especies, donde dicha riqueza se mantuvo hasta el cuarto y último recorrido de muestreo, por lo que se consideró que con el levantamiento de los 4 recorridos de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más recorridos de muestreo es baja.

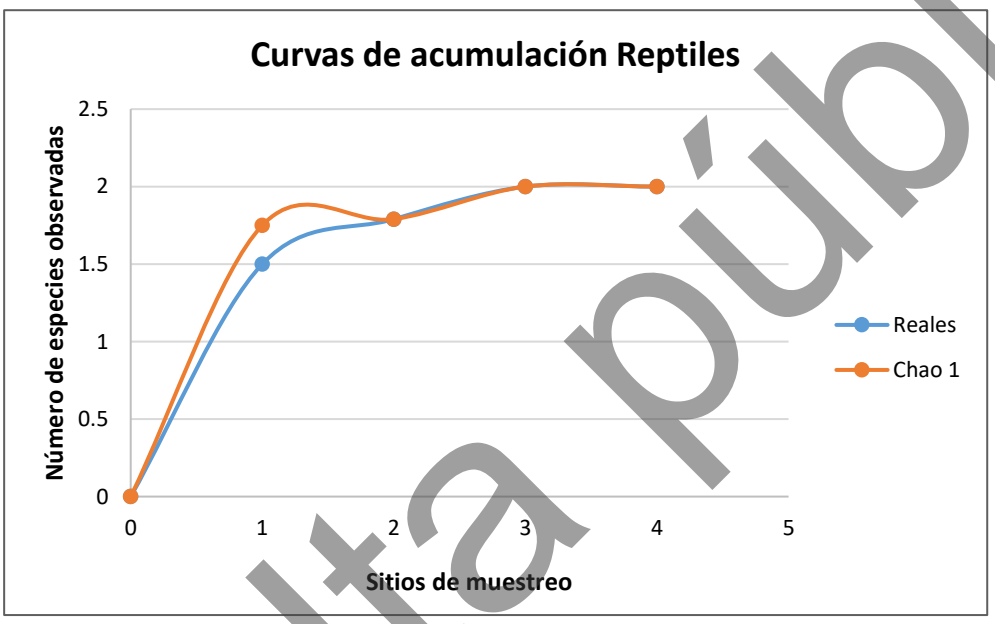


Figura IV-48. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles a nivel AP.

Conclusiones:

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

i. Para el caso del **grupo de las aves** los resultados son idénticos, registrando una riqueza obtenida en campo de 7 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de igual manera de 7 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 4 recorridos de muestreo son suficientes para

Consulta pública

obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más recorridos de muestreo es baja.

ii. Para el **grupo de los mamíferos** se obtuvo una riqueza de 2 especies mediante el levantamiento de recorridos de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 2 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 recorridos de muestreo es baja.

iii. Finalmente, para el **grupo de los reptiles** se obtuvo una riqueza de 2 especies mediante el levantamiento de recorridos de muestreo y una riqueza esperada de 2 especies mediante un análisis logarítmico, con lo que podemos decir que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más recorridos de muestreo es baja, considerando de esta manera que el levantamiento de los 4 recorridos de muestreo es suficiente para obtener la riqueza de este grupo.

Conclusión final:

Conforme a los resultados de los índices no paramétricos (Chao1 y Chao2), así como de las curvas de acumulación de especies, se puede concluir que con el levantamiento de los 4 recorridos de muestreo en el AP, se tiene una muestra representativa de la fauna silvestre por medio de los grupos de aves, mamíferos y reptiles que puede ser comparable con la que se distribuye en el SA, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más recorridos de muestreo para dichos grupos presentes en el AP.

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 el AP.

Consulta pública

IV.2.2.2.3.2. Resultados del muestreo de campo a nivel AP

Riqueza

Como resultado de los recorridos realizados en el AP, se obtuvo una riqueza de 11 especies de fauna silvestre (R = 11), de las cuales 7 especies pertenecen al grupo de las aves lo que representa el 63.64% de la riqueza total, 2 especies pertencen al grupo de los mamíferos lo que representa el 18.18% de la riqueza total y 2 especies del grupo de reptiles lo que representa el 18.18% de la riqueza total, tal como se puede apreciar en la siguiente figura.

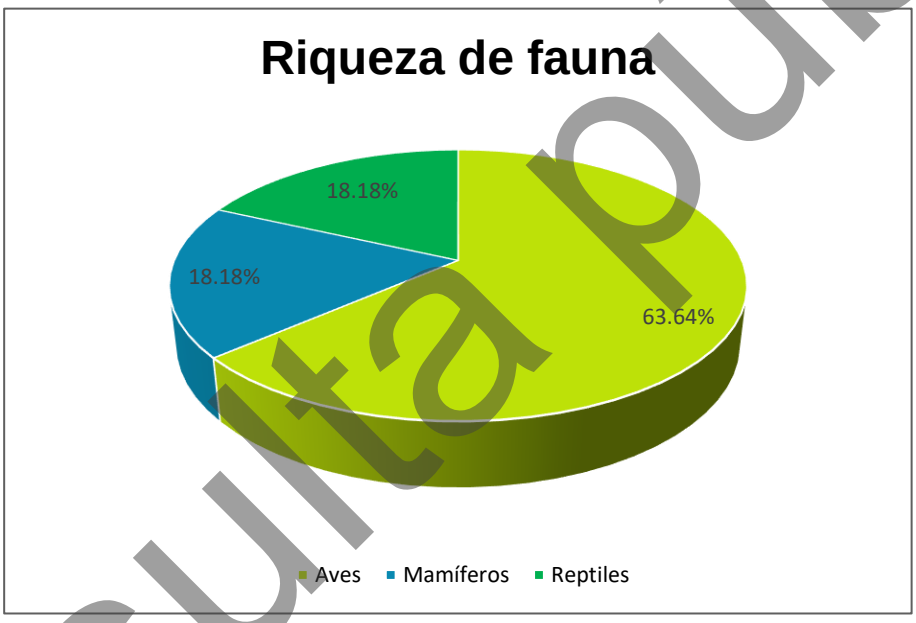


Figura IV-49. Porción de especies identificadas por grupo de vertebrados en el AP.

Riqueza

Aves

Este grupo es el de mayor representatividad en la superfice del proyecto, ya que se obtuvo un registro de 7 especies pertenecientes a 7 familias diferentes, donde, cada una representa el 14.29% de la riqueza total, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Consulta pública

Tabla IV-49. Riqueza de especies de aves registradas en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	No	%
1	Chotacabras menor	*Chordeiles acutipennis*	Caprimulgidae	1	14.29
2	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	1	14.29
3	Torcaza	*Columbina passerina*	Columbidae	1	14.29
4	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae	1	14.29
5	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae	1	14.29
6	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae	1	14.29
7	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae	1	14.29
7	**Total**			**7**	**100.00**

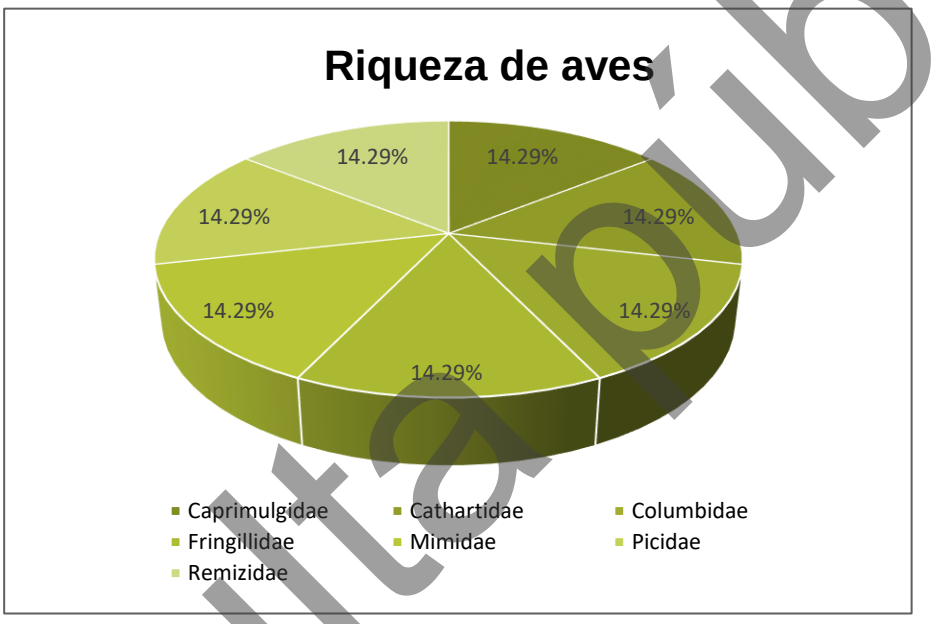


Figura IV-50. Riqueza de especies de aves registradas en el AP.

Mamíferos

Para el grupo de los mamíferos se obtuvo una riqueza de dos especies, pertenecientes a dos familias diferentes (Leporidae y Sciuridae), las cuales, cada una representa el 50.00% de la riqueza total, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-50. Riqueza de especies de mamíferos observados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	No	%
1	Liebre	*Lepus californicus*	Leporidae	1	50.00
2	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae	1	50.00
2	**Total**			**2**	**100.00**

Consulta pública

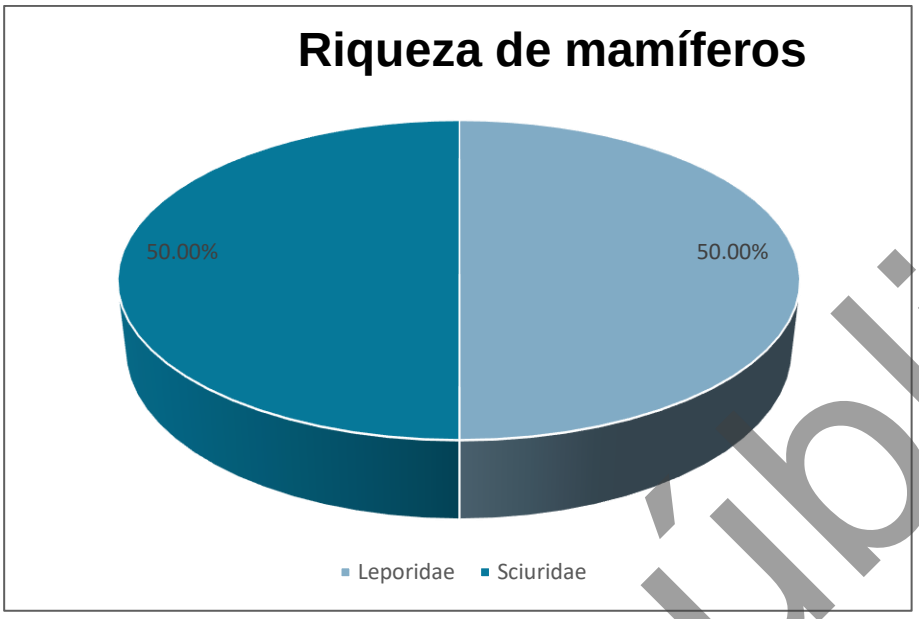


Figura IV-51. Riqueza de especies de mamíferos registrados en el AP.

Reptiles

En cuanto al grupo de los reptiles, se registró un total de dos especies pertenecientes a la misma familia (Phrynosomatidae), por lo que la misma representa el 100.00% de la riqueza total, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-51. Riqueza de especies de reptiles observados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	No	%
1	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	2	100.00
2	Lagartija norteña de mancha lateral	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae		
2	**Total**			**2**	**100.00**

Consulta pública

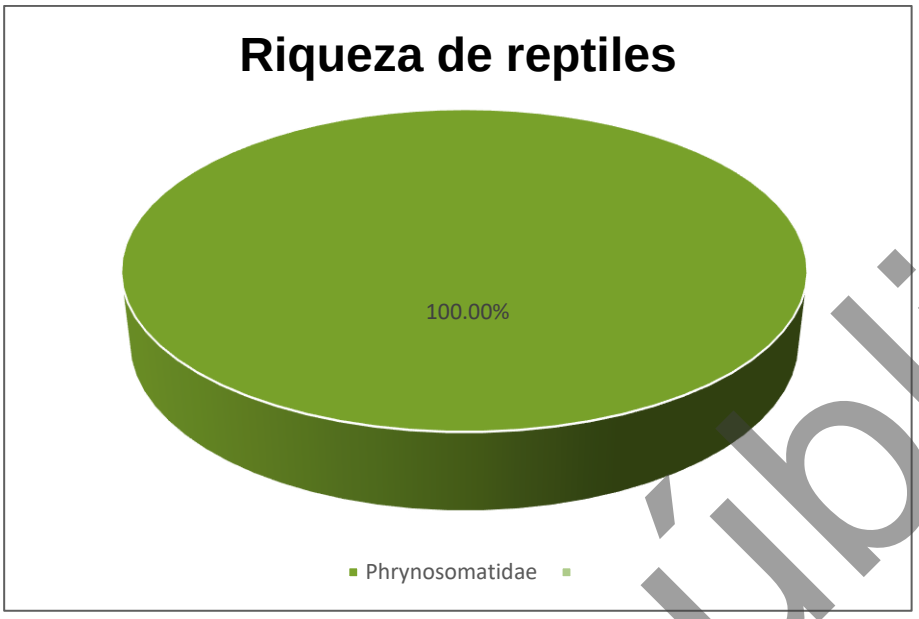


Figura IV-52. Riqueza de especies de reptiles registrados en el AP.

Especies enlistadas 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 11 especies registradas en el AP, solamente dos especies se encuentra enlistada en dicha NOM, las cuales corresponden a *Callisaurus draconoides* y a *Uta stansburiana*, ambas enlistadas en la categoría de Amenazadas (A) y siendo pertenecientes al grupo de los reptiles, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-52. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A
2	Lagartija norteña de mancha lateral	*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

Consulta pública

Conservación de la Naturaleza (UICN) en su actualización 2025 tomando en cuenta los siguientes criterios:

1. Extinta (**EX**).
2. Extinta en estado silvestre (**EW**).
3. En peligro crítico (**CR**).
4. En peligro (**EN**).
5. Vulnerable (**VU**).
6. Casi amenazada (**NT**).
7. Preocupación menor (**LC**).
8. Datos insuficientes (**DD**).
9. No evaluado (**NE**) (especie no evaluada para ninguna de las otras categorías).

Como resultado de la consulta realizada se obtuvo que las 11 especies que se registraron en el AP son pertenecientes a la categoría de Preocupación menor (LC), por lo que, se puede concluir que su presencia es abundante y de amplia distribución, que no se encuentran bajo amenaza de desaparecer en un futuro próximo, siendo por lo tanto el menor riesgo.

La relación de cada especie respecto a su estado de conservación de la UICN se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-53. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestre registradas en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	UICN
Aves				
1	Torcaza	*Columbina passerina*	Columbidae	LC
2	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae	LC
3	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae	LC
4	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae	LC
5	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	LC
6	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae	LC
7	Chotacabras menor	*Chordeiles acutipennis*	Caprimulgidae	LC
Mamíferos				
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae	LC
2	Liebre	*Lepus californicus*	Leporidae	LC

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	UICN
Reptiles				
1	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	LC
2	Lagartija norteña de mancha lateral	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	LC

Abundancia

Aves

En cuanto a abundancia de especies registradas en el AP, en el grupo de las aves se obtuvo un total de 31 registros, donde, *Cathartes aura* corresponde a la especie con mayor abundancia con 11 registros, mientras que, *Columbina passerina*, *Melanerpes uropygialis* y *Auriparus flaviceps*, corresponden a las especies menos abundantes con tan solo 2 registros cada una, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-54. Abundancia de aves observadas en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Abundancia
1	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	**11**
2	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae	**8**
3	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae	**3**
4	Chotacabras menor	*Chordeiles acutipennis*	Caprimulgidae	**3**
5	Torcaza	*Columbina passerina*	Columbidae	**2**
6	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae	**2**
7	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae	**2**
7	**Total**			**31**

Consulta pública

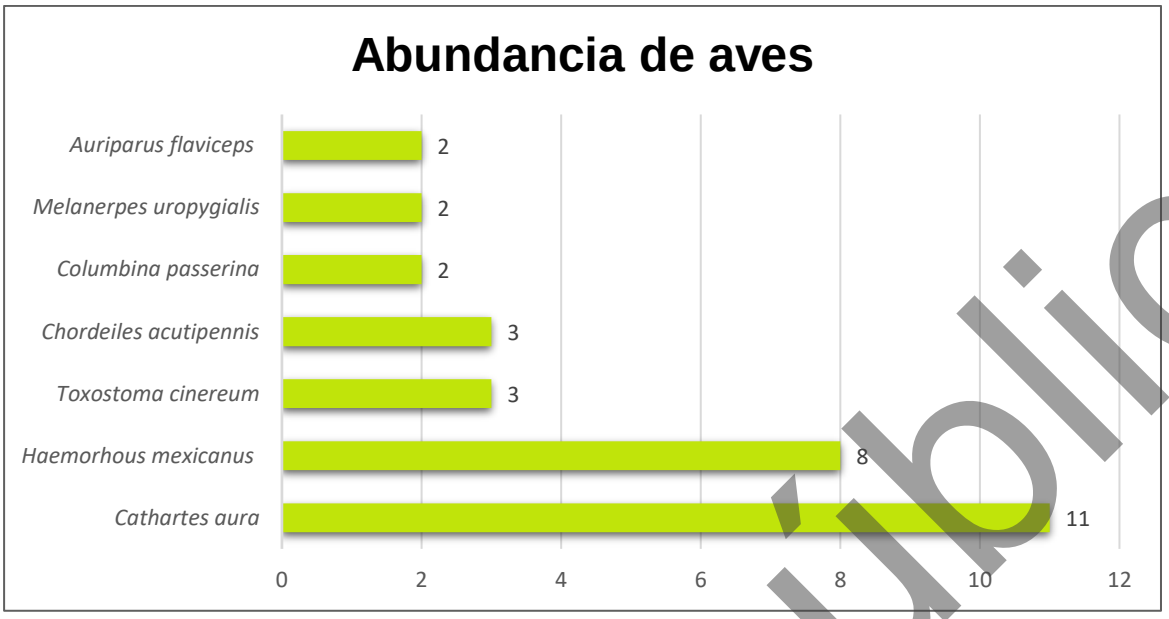


Figura IV-53. Abundancia de especies de aves registradas en el AP.

Mamíferos

Para este grupo se obtuvo un total de 10 registros, de los cuales, *Ammospermophilus leucurus* corresponde a la especie más abundante con 8 registros y *Lepus californicus* corresponde a la especie menos abundante con tan solo 2 registros, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-55. Abundancia de especies de mamíferos observados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Abundancia
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae	**8**
2	Liebre	*Lepus californicus*	Leporidae	**2**
2	**Total**			**10**

Consulta pública

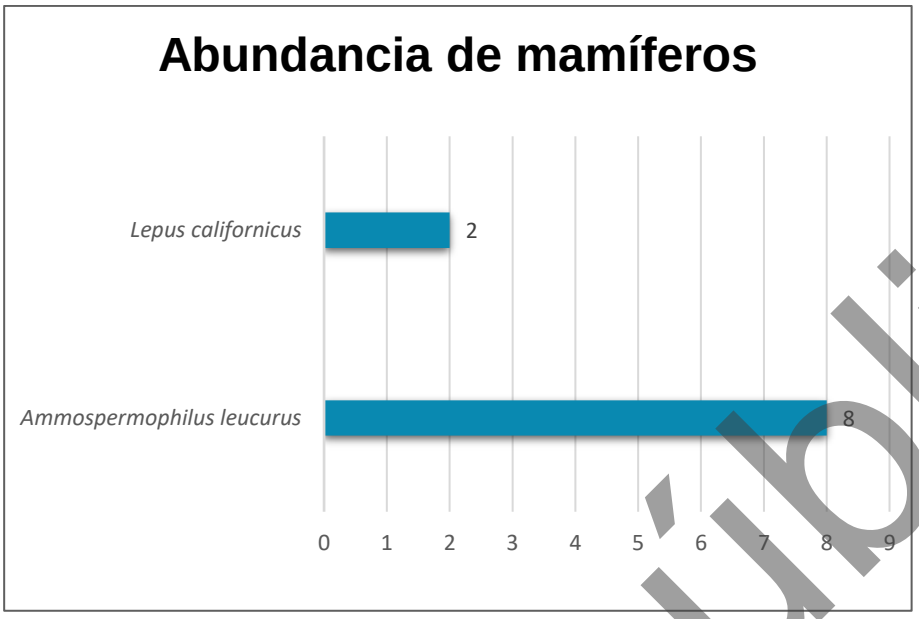


Figura IV-54. Abundancia de especies de mamíferos registrados en el AP.

Reptiles

Finalmente, para el grupo de los reptiles se obtuvo una abundancia de 9 avistamientos, siendo la especie más abundante *Callisaurus draconoides* con 7 registros, mientras que la especie menos abundante corresponde a *Uta stansburiana* con tan solo 2 registros, tal y como se presenta en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-56. Abundancia de especies de reptiles observados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Abundancia
1	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	**7**
2	Lagartija norteña de mancha lateral	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	**2**
2	**Total**			**9**

Consulta pública

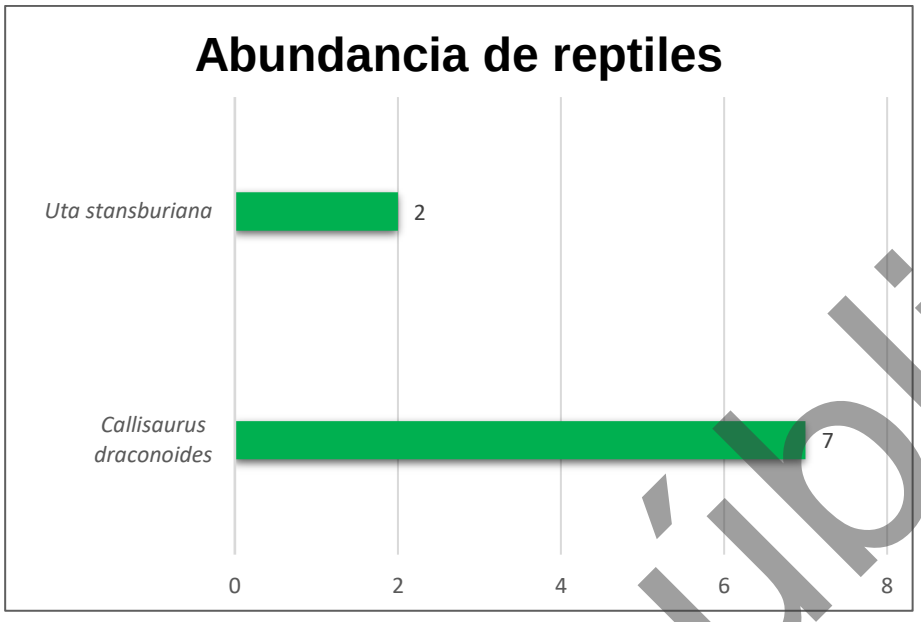


Figura IV-55. Abundancia de especies de reptiles registrados en el AP.

Índice de diversidad de Shannon – Weiner (H') e Índice de equitatividad de Pielou (J')

Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H')

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

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

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

Con la aplicación de la formula anterior, se realizó el cálculo del índice de Shannon (H'), para cada uno de los grupos de vertebrados presentes en el AP.

Consulta pública

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

Índice de equitatividad de Pielou (J')

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

Los resultados obtenidos para cada índice, separados para cada grupo de vertebrados, se presentan a continuación.

Teniendo en consideración lo anterior, podemos decir que para el caso del **grupo de las aves** cuyo valor de H' es de 1.70, la diversidad se puede considerar como media debido a que se encuentra en el intervalo de entre 1.5 y 3.0; en lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que para el presente grupo, se presenta un valor de 0.87 por lo que se puede considerar que la distribución de las especies es uniforme. En la siguiente tabla se muestran los resultados completos para el grupo de las aves.

Tabla IV-57. Índice de Shannon calculado para el grupo de aves registradas en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Torcaza	*Columbina passerina*	2	0.06	-2.74	-0.18
2	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	8	0.26	-1.35	-0.35
3	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	2	0.06	-2.74	-0.18
4	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	2	0.06	-2.74	-0.18
5	Aura	*Cathartes aura*	11	0.35	-1.04	-0.37
6	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	3	0.10	-2.34	-0.23
7	Chotacabras menor	*Chordeiles acutipennis*	3	0.10	-2.34	-0.23
7	**Total**		**31**	**1.00**		**1.70**
				7	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax = LnS			**1.9**		
	Equitatividad (J') =		**H/Hmax**	**0.87**		

Consulta pública

Para el caso del **grupo de mamíferos** se obtuvo un H' de 0.50, conforme a la clasificación de Magurran (1988), la diversidad se considera como baja, debido a que su valor se encuentra inferior a 1.5; para el índice de Equitatividad (J') tenemos que se obtuvo un valor de J' de 0.72, por lo que se puede considerar que la distribución de las especies es igual de abundante, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-58. Índice de Shannon calculado para el grupo de los mamíferos registrados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	8	0.80	-0.22	-0.18
2	Liebre	*Lepus californicus*	2	0.20	-1.61	-0.32
2	**Total**		**10**	**1.00**		**0.50**
	Riqueza			**2**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax = LnS			**0.7**		
	Equitatividad (J') =		**H/Hmax**	**0.72**		

Finalmente, para el **grupo de los reptiles** cuyo valor de H' es 0.53, conforme a la clasificación de Magurran (1988), la diversidad se considera como baja, debido a que su valor se encuentra inferior a 1.5; en lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que para este grupo se obtuvo un valor de J' de 0.76, por lo que se puede considerar que la distribución de las especies es uniforme; los resultados se aprecian en la siguiente tabla.

Tabla IV-59. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles registrados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	7	0.78	-0.25	-0.20
2	Lagartija norteña de mancha lateral	*Uta stansburiana*	2	0.22	-1.50	-0.33
2	**Total**		**9**	**1.00**		**0.53**
	Riqueza			**2**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax = LnS			**0.7**		
	Equitatividad (J') =		**H/Hmax**	**0.76**		

Consulta pública

Conclusiones de los resultados obtenidos de la fauna silvestre identificada en el AP

i. En términos de **riqueza**, se obtuvo un total de 11 especies; de las cuales 7 especies pertenecen al grupo de las aves, lo que representa el 63.64% de la riqueza total, 2 especies para el grupo de mamíferos que representa el 18.18% del total y finalmente el grupo de los reptiles con 2 especies que representa el 18.18% de la riqueza total.

ii. En lo que respecta a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, de las 11 especies registradas, solamente dos se encuentra enlistada en dicha NOM, las cuales corresponden a *Callisaurus draconoides* y *Uta stansburiana*, las cuales, quedan inmersas en la categoría de Amenazadas (A) y siendo pertenecientes al grupo de los reptiles.

   En lo referente al Estado de conservación con base en la *Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza* (UICN), se obtuvo que las 11 especies registradas en el AP se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC).

iii. En referencia a la **abundancia**, el grupo de las aves obtuvo un total de 31 registros, donde, *Cathartes aura* corresponde a la especie con mayor abundancia con 11 registros, mientras que, *Columbina passerina*, *Melanerpes uropygialis* y *Auriparus flaviceps*, corresponden a las especies menos abundantes con tan solo 2 registros cada una; para el grupo de los mamíferos se obtuvo un total de 10 registros, de los cuales, *Ammospermophilus leucurus* corresponde a la especie más abundante con 8 registros y *Lepus californicus* corresponde a la especie menos abundante con tan solo 2 registros; finalmente, en el grupo de los reptiles se obtuvo un total de 9 registros, siendo la especie más abundante *Callisaurus draconoides* con 7 registros, mientras que la especie menos abundante corresponde a *Uta stansburiana* con tan solo 2 registros.

Consulta pública

iv. Con respecto a la **diversidad faunística**, mediante la estimación del índice de diversidad de Shannon (H'), el grupo de las aves obtuvo un H' de 1.70, el grupo de los mamíferos obtuvo un H' de 0.50 y el grupo de los reptiles obtuvo un H' de 0.53. De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área se considera de diversidad baja, en tanto que los valores entre 1.6 y 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores iguales o superiores a 3.1 se consideran como diversidad alta.

Teniendo en consideración lo anterior, con los resultados de la aplicación del índice de diversidad de Shannon–Wiener (H'), podemos decir que el grupo de aves obtuvo una diversidad media, mientras que los grupos de mamíferos y reptiles obtuvieron una diversidad baja. Con respecto al índice de Equitatividad de Pielou (J'), el grupo de las aves resultó un valor J' de 0.87; para el grupo de los mamíferos, el valor de J' resultó de 0.72, mientras que, para el grupo de los reptiles, el valor de J' resultó en 0.76. De acuerdo a Magurran (1988), el índice de Equitatividad de Pielou (J') mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada, su valor va de 0 a 1, de forma a que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes, mientras que 0 señala la ausencia de uniformidad. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se resumen que, en términos de Equitatividad los grupos de las aves y reptiles se distribuyen de manera uniforme, mientras que, el grupo de los mamíferos las especies son igualmente abundantes.

De manera digital, en el **Anexo E**, en formato Excel, se presenta la base de datos de datos de fauna silvestre registrada en el AP.

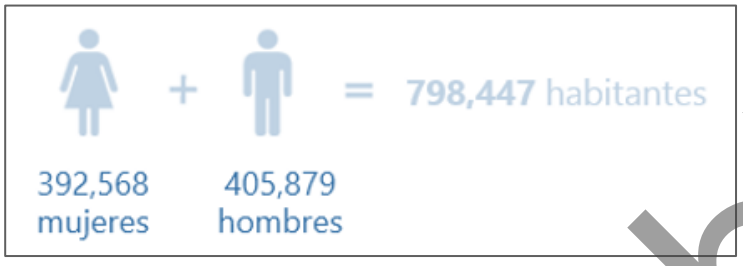
IV.2.3. Aspectos socioeconómicos del SA del proyecto

IV.2.3.1. Demografía

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2020 efectuado por el INEGI, el número de habitantes para el estado de Baja California Sur es de 798,447; de los cuales 405,879 son hombres y 392,568 son mujeres (INEGI, 2020). Ocupando el lugar

Consulta pública

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 Comondú tiene como cabecera municipal a Cd. Constitución, colindando al norte con el municipio de Mulegé, al este con el municipio de Loreto y Golfo de California, al oeste con el Océano Pacífico y al sur con el municipio de La Paz. Concentra el 9.15% de la población total del estado, teniendo una población de 73,021 habitantes de los cuales 36,804 son hombres y 36,217 son mujeres, lo que nos arroja una relación Hombre-Mujer de 1.02. La estructura de la población se muestra en la siguiente figura (INEGI, 2020).

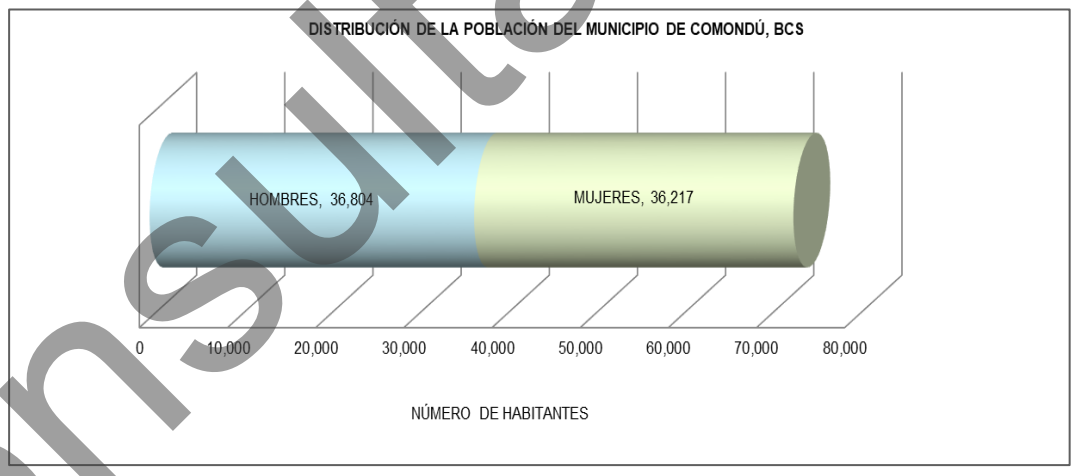


Figura IV-56. Distribución de la población del municipio de Comondú.

La localidad más cercana al AP es San Juanico, la cual cuenta con 512 habitantes de los cuales 271 son hombres y 241 mujeres, representando el 0.70% del total de la población del municipio de Comondú, tal y como se muestra en la siguiente figura.

Consulta pública

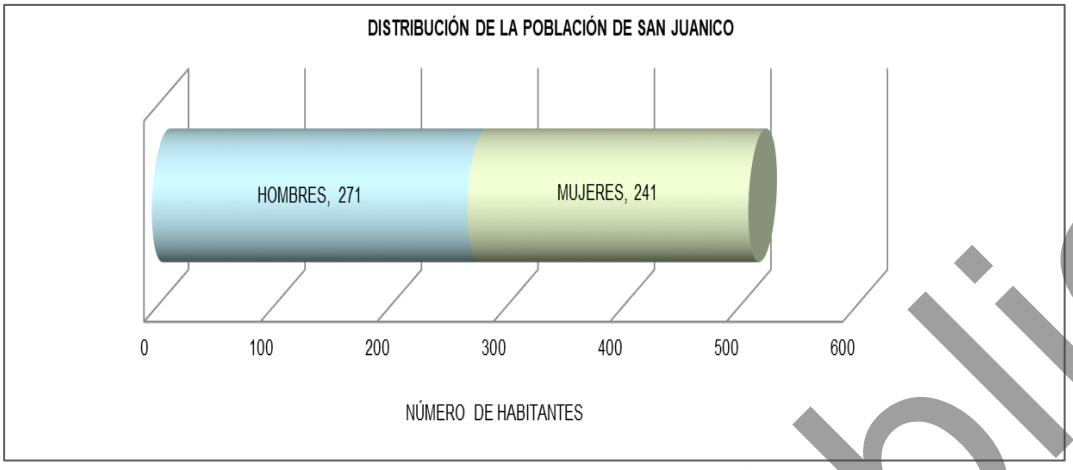


Figura IV-57. Distribución de la población de la localidad de San Juanico.

IV.2.3.2. Salud

La atención a la salud en el municipio de Comondú es brindada por instituciones de servicios de salud, tales como el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Secretaría de Marina (SM), Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) y clínicas privadas, estas cuentan con la infraestructura siguiente:

- ✓ 1 Hospital General, 1 Centro de Salud Urbano y 2 Clínicas Hospital.
- ✓ 15 Centros de Salud Rural.
- ✓ 21 Casas de Salud.
- ✓ 2 Unidades móviles.

Servicios Médicos Auxiliares:

- ✓ Cruz Roja Mexicana.
- ✓ DIF Municipal.
- ✓ Consultorios médicos del sector privado.

Del total de la población en el municipio de Comondú, se tiene que el 88.29% (64,467 habitantes) es derechohabiente de alguna institución de salud, mientras que el 11.71% (8,554 habitantes) restante no cuenta con afiliación de alguna de las instituciones presentes en el municipio.

Consulta pública

Dentro de las instituciones se tiene que el IMSS es la que registra un mayor número de derechohabientes con un total de 28,969; en la siguiente figura se detalla la condición de derechohabiencia por tipo de institución a nivel municipio (INEGI, 2020).

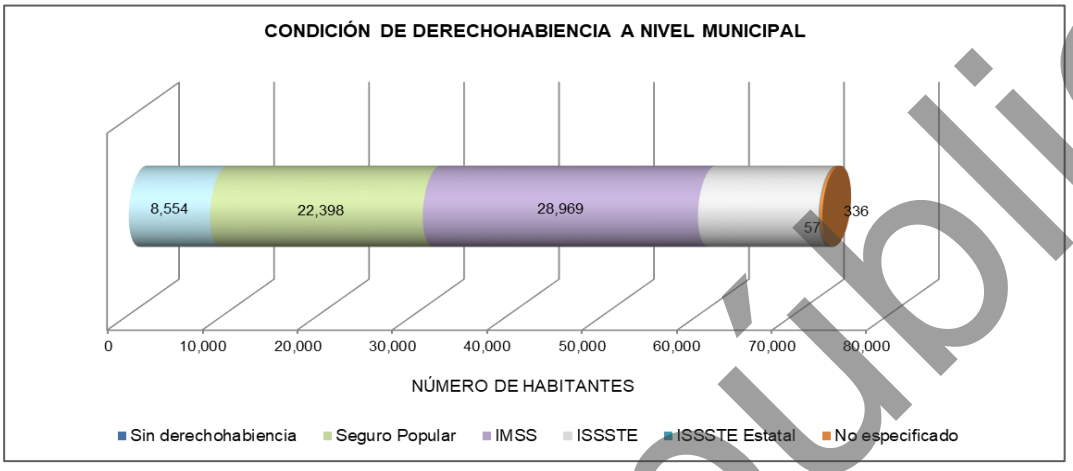


Figura IV-58. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud en el municipio de Comondú.

Como se puede observar en la Figura IV-59, de los 512 habitantes con que cuenta la localidad de San Juanico, 441 habitantes (84.16% de la población total) están afiliados a algún servicio de salud, mientras que las 83 personas (15.84% de la población total), restantes no cuentan con ningún servicio de salud.

De las instituciones de salud que brindan su servicio en esta localidad, el IMSS es el que tiene más afiliados con un total de 223 personas (INEGI, 2020). En la siguiente figura se muestra la representación gráfica de la condición de derechohabiencia de la localidad de San Juanico.

Consulta pública

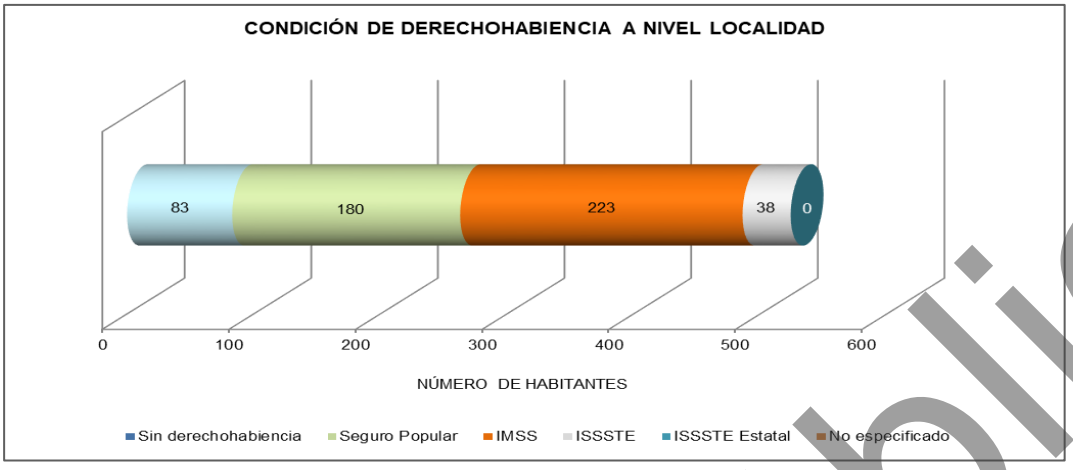


Figura IV-59. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud a nivel local.

IV.2.3.3. Educación

La infraestructura educativa del municipio de Comondú alcanza a resolver en gran medida la demanda educacional, para cubrir la impartición de la educación que se da a nivel elemental (inicial, preescolar y primaria), medio, medio superior y enseñanza técnica (CBTIS, CECYT, CETIS, CBTA Y CET - DEL MAR). Adicionalmente se cuenta con un instituto tecnológico de estudios superiores con áreas de carreras agropecuarias. Asimismo, se cuenta con los servicios de CONAFE en cuestión de cursos comunitarios y del Instituto Nacional de Educación para Adultos en los niveles básicos.

El grado promedio de escolaridad a nivel municipal es de 9.27, el grado promedio de escolaridad de las mujeres es de 9.37, mientras que el grado promedio de escolaridad de los hombres es de 9.17.

La recreación y la cultura también son brindadas a la ciudadanía de acuerdo a las necesidades de cada una de las poblaciones y a través de la coordinación de las oficinas municipales. Los servicios de preservación, promoción y difusión, en el área cultural, se realizan principalmente en las casas de cultura, instituciones educativas y otros organismos del municipio dedicados al fomento de la producción artística e intelectual de la población. Constituyen programas permanentes los de publicaciones, exposiciones, conferencias, certámenes, cursos de iniciación y capacitación artística,

Consulta pública

conservación y divulgación del patrimonio cultural, estímulo y reconocimiento a valores, espectáculos, formación de recursos humanos en administración de servicios del ramo y en artes plásticas, danza, investigación, literatura, música y teatro.

En la localidad de San Juanico el grado promedio de escolaridad es de 8.30, el grado promedio de escolaridad de las mujeres es de 8.34, mientras que el grado promedio de escolaridad de los hombres es de 8.26.

IV.2.3.4. Empleo

De acuerdo con cifras presentadas por el INEGI, la población económicamente activa total del municipio de Comondú asciende a 35,847 personas, mientras que la población ocupada es de 35,399 y, se observa que el 55% se concentra en el Sector Terciario (comercio, turismo y servicios), seguido por el Sector Primario (31%). Las actividades del sector secundario como la minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad son las terceras en importancia en el municipio, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-60.Distribución de la población económicamente activa (PEA) que se encuentra ocupada de acuerdo al sector de la actividad económica que desarrollan en el municipio de Comondú.

Sector	%
Primario (Agricultura, explotación forestal, ganadería, minería, caza y pesca)	31
Secundario (Industria manufacturera, construcción y electricidad)	14
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	55

Como lo muestra la tabla anterior, la Agricultura es una de las actividades más importantes del municipio. Se desarrolla en áreas de riego que suman 38,709 ha, en donde 6,133 hectáreas son de propiedad ejidal y 32,576 de pequeña propiedad. Los principales productos han sido el maíz grano, frijol, garbanzo, trigo, sorgo grano, chile verde, jitomate, papa, alfalfa, espárrago, naranja, dátil, etc.

El municipio tiene 715 sistemas de riego en 38,111 hectáreas. De ellos, 561 son por gravedad en 28,079 hectáreas; 137 por aspersión en 9,590 hectáreas y, 17 por goteo en 442 hectáreas. La infraestructura hidráulica está integrada por 714 pozos

Consulta pública

profundos, 2 presas derivadoras y 5 manantiales. Los equipos de extracción utilizados en los pozos son: 47 de combustión interna y 663 electrificados.

La rama forestal no es muy representativa. En las maderables, su explotación radica básicamente en leñas muertas, postes, varas, tallos y hoja de palmas y corte de leña para carbón. Tiene un amplio potencial en especies no maderables, donde se explota casi exclusivamente la jojoba, la damiana, el orégano y algunas hojas de palma.

La ganadería es un renglón importante en la actividad económica del municipio. Las principales zonas ganaderas son: ciudad Constitución, ciudad Insurgentes, la Purísima, San Isidro, San José de Comondú, San Miguel de Comondú y Ley Federal de Aguas.

La pesca permite capturar el 50% del total estatal de atún y de sardinas, principalmente en los puertos pesqueros de San Carlos y Adolfo López Mateos en la vertiente del Océano Pacífico. Las especies explotadas son: escama en general, almeja, camarón, langosta y abulón entre otras. Así, las características naturales de la flora y fauna marina establecen grandes potenciales de producción de estas especies, lo cual hace que se distingan por su importancia. A nivel municipal se cuenta con 4 centros de recepción pesquera ubicados en Puerto San Carlos, San Juanico, Puerto Adolfo López Mateos y La Poza Grande.

Debido a las playas y las condiciones navegables, del litoral del pacífico como los del Golfo de California, permiten el desarrollo de la pesca deportiva y la práctica de deportes acuáticos. El destino turístico más importante, es la zona de Puerto Adolfo López Mateos, en donde año con año concurren nacionales y extranjeros a observar el comportamiento de la ballena gris en su natural etapa reproductiva.

La población de San Juanico realiza sus actividades en el sector primario con una población económicamente activa de 267 personas y ocupada de 264 personas.

Consulta pública

IV.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).

De acuerdo a los resultados del Conteo de Población y Vivienda del 2020, en el municipio cuentan con un total de 27,446 viviendas de las cuales 27,205 son particulares. El tipo de vivienda que predomina es el de construcción a base de ladrillo o block, la mayoría con techo de concreto y algunas con lámina de cartón o asbesto; en un menor porcentaje existen casas de materiales como la madera y techo de palma. En este renglón se prestan los servicios de energía eléctrica, drenaje, alumbrado público, red vial urbana, parques, jardines, transportación, rastro, panteones, centro cultural, seguridad pública, tránsito, agua potable y alcantarillado (INEGI, 2020). La siguiente figura muestra las viviendas que tienen acceso a los servicios de energía eléctrica, agua entubada, drenaje y otros servicios indispensables.

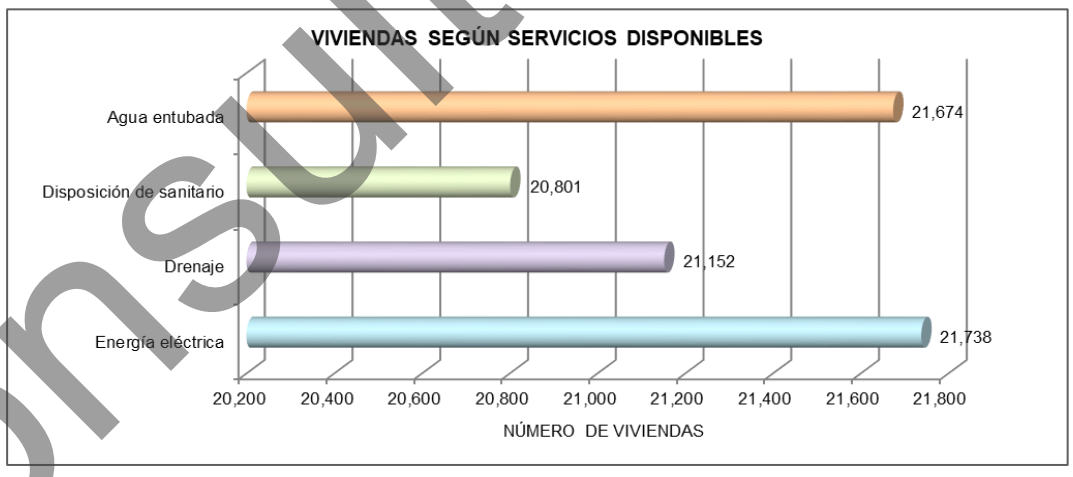


Figura IV-60. Viviendas según servicios disponibles en el municipio de Comondú.

Como se puede observar en la siguiente figura en San Juanico cuentan con 352 viviendas de las cuales en promedio 134 de ellas cuentan con los servicios básicos, con un promedio de 3.18 ocupantes por vivienda.

Consulta pública

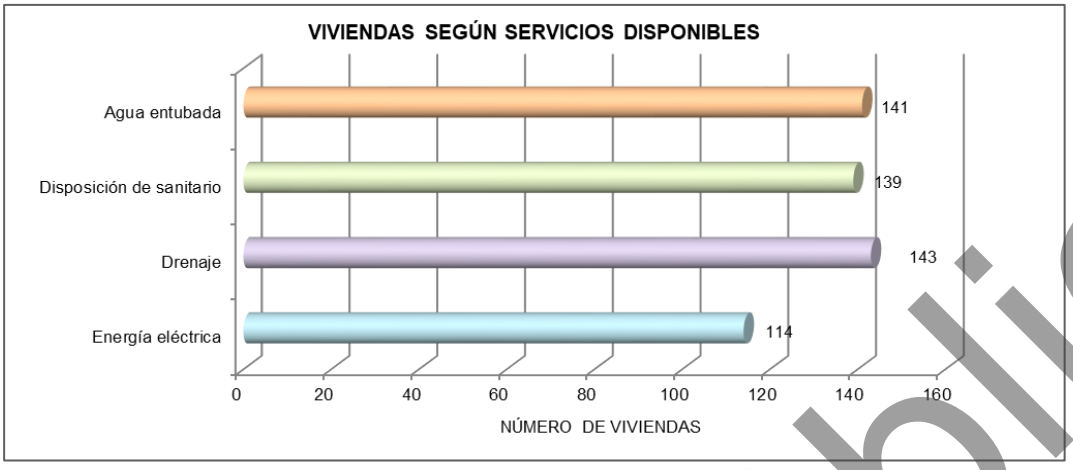


Figura IV-61. Viviendas que cuentan con servicios básicos a nivel local.

IV.2.3.6. Vías de comunicación

Se cuentan con cuatro puertos marítimos ubicados en las localidades de San Carlos, Adolfo López Mateos, Puerto Cortez y Puerto Alcatraz. La vía aérea se realiza por un aeropuerto en ciudad Constitución con una capacidad para aviones DC-9 existiendo alternamente más de una decena de aeródromos diseminados en toda la cobertura municipal.

A nivel SA se cuenta con dos accesos carreteros, los cuales parten de ciudad Insurgentes en dirección a la localidad de La Purísima y aproximadamente en el km 89 se encuentra un entronque que conduce a la localidad de Las Barrancas y de ahí a la localidad de San Juanico; el otro acceso se encuentra aproximadamente en el km 100 que de igual manera existe un entronque a mano izquierda que conduce a la localidad de San Juanico.

IV.2.3.7. Medios de comunicación

El municipio dispone de un periódico local y tres de circulación estatal, así como dos revistas de circulación estatal. Existe una estación de radio de amplitud modulada y se recibe la señal de dos canales de televisión, de cobertura nacional, en tres localidades, incluyendo la cabecera municipal. Se cuenta con servicio de telefonía rural para 20 localidades y servicio de radio telefónico privado en 3 localidades.

Consulta pública

El servicio postal mexicano tiene 3 administraciones, 18 agencias servicio de mex-post (mensajería acelerada nacional o internacional). El servicio de telégrafos nacionales dispone de seis administraciones, una estación de radio-telegráfica y servicio de fax. El servicio telefónico se proporciona en 7 localidades. El servicio de radio telefonía rural, opera a través de una central en Ciudad Constitución con interfase telefónica para 4 localidades.

IV.2.4. Diagnóstico ambiental

IV.2.4.1. Metodología

Para la elaboración del diagnóstico ambiental en el SA primeramente se analizó la información de las características del proyecto. Una vez realizado este proceso se procedió a valorar el estado de conservación o calidad de los hábitats del SA definido para el presente proyecto. Esta valoración, se realizó considerando los criterios que se enlistan más adelante, utilizando una escala cuantitativa de 1 a 5, que corresponde a las siguientes categorías de valor ambiental: “muy bajo” (1), “bajo” (2), “medio” (3), “alto” (4), y “muy alto” (5).

Naturalidad. Se caracterizan por mantener sus características naturales. Los hábitats no modificados por el hombre fueron calificados con el mayor valor (5) y los hábitats con una modificación total de los rasgos naturales tuvieron el valor mínimo (1).

Rareza. La rareza de un hábitat y de las especies que habitan en él, le confieren al sitio un valor mayor que aquellos que son más comunes de encontrar. Así, se valoró más alto a los sitios con una baja probabilidad de observar sus características ecológicas en otras regiones (5), y con el valor más bajo a aquellos sitios con características comunes a otras localidades (1); los valores intermedios corresponden a situaciones entre las anteriores.

Regeneración. A los hábitats que no se pueden reconstruir, natural o artificialmente, se les asignó el valor más alto (5). A los que son factibles de reconstruir en el largo o mediano plazo se les asignó un valor medio (4 y 3

Consulta pública

respectivamente) y a aquellos que son factibles de reconstruir en el corto plazo se les asignó un valor bajo (2). El valor de 1 le correspondería a sistemas de regeneración inmediata.

Fragmentación. Cuanto más fragmentado está el hábitat, menor es su valor ambiental. El valor más alto se le asignó a hábitats sin ninguna señal de fragmentación (5). El valor más bajo se le asignó a sitios estructurados en parches por causa de la fragmentación (1).

Vínculos ecológicos. El valor de un hábitat se incrementa si se encuentra cerca de o se vincula funcionalmente a un hábitat de mayor valor de cualquier tipo.

Valor potencial. Los sitios con mayor valor ambiental potencial son aquellos que, a través de un manejo apropiado o procesos naturales, pueden eventualmente desarrollar un interés natural para su conservación sustancialmente mayor del que tiene en el presente. En cada caso se indican los factores que limitan el potencial de aumentar su valor ambiental.

Áreas de reproducción y cría. Los hábitats que son importantes para la supervivencia y perpetuación a largo plazo de diversos organismos y sus poblaciones fueron valorados más alto.

Abundancia/riqueza de vida silvestre. Los sitios que soportan mayor variedad y abundancia de vida silvestre tuvieron un valor más alto.

Además de los hábitats, se valoró también la situación de especies relevantes de flora y fauna presentes en la superficie requerida para el proyecto. La selección de especies a evaluar se realizó tomando en cuenta si están o no incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para aquellas no incluidas en la referida NOM, se consideró si tenían alguna cualidad que las hiciera relevantes como indicadores de calidad ambiental. La evaluación se hizo conforme a tres criterios: categoría de riesgo, distribución y rareza.

Consulta pública

Categoría de riesgo. Se consideró si las especies están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los valores se asignaron de mayor a menor en el siguiente orden: especies consideradas en peligro de extinción (4), amenazadas (3), sujetas a protección especial (2), y ausentes de la NOM (1).

Distribución. Las especies con distribución restringidas se les asigna el valor más alto. Las especies endémicas a escala a nivel de cuenca tienen el mayor valor (5), seguidas por las endémicas a escala península (4), a nivel nacional (3) a escala regional (2) y aquellas especies cosmopolitas y oportunistas (1).

Rareza. Entre más raras son las especies tienen mayor valor. Excepto cuando se trata de especies exóticas, cautivas, nómadas e introducidas las cuales tienen menor valor. Se les da mayor valor a aquellas que son muy raras (5) y a las especies que son comunes se les asignaría el valor de 1.

IV.2.4.2. Descripción del estado preoperacional del SA

El SA donde se ubica el proyecto se distribuye en una superficie de 957.055 ha; al interior del SA se desarrollan 6 usos de suelo y/o vegetación, correspondientes a **Matorral sarcocrasicaule** (MSCC), **Zona urbana** (ZU), **Sin vegetación aparente** (DV), **Caminos** (C), **Playa** (P) y **Dunas** (D).

A continuación, se presenta el análisis general de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos del SA y de la superficie requerida para el proyecto.

IV.2.4.2.1. Factores físicos

Clima

Conforme a lo que reporta INEGI, dentro del SA se registra la incidencia de un subtipo de clima, el cual corresponde a **Muy seco semicálido** (BWhs(x')), el cual es un clima que por sus características es considerado como muy árido,

Consulta pública

semicálido, con temperaturas entre 18° y 22°C, una temperatura del mes más frío menor a 18°C, temperatura del mes más caliente mayor a 22°C; y con lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual.

Suelos

Al interior del SA se observa la presencia de dos tipos de suelos, los cuales corresponden a **Regosol eútrico** (Rgeu) y **Zona urbana** (ZU), donde el primero es el tipo característico de la superficie del AP, el cual, se caracteriza por ser un suelo muy poco desarrollado y donde el material que lo forma tiene una gran semejanza con el que le ha dado origen, debido a que prácticamente no ha sido afectado por procesos edáficos.

Geología

Dentro del SA se desarrollan 4 tipos de roca, siendo éstas **Basalto** (Ts(B)), **Aluvial** (Q(al)), **Arenisca-Conglomerado** (Q(ar-cg)) y **Eólico** (Q(eo)); la superficie del AP se ubica en el primer tipo de roca, la cual es una roca volcánica compuesta fundamentalmente por plagioclasa cálcica y piroxeno (ortopiroxeno o clinopiroxeno). A nivel de clasificación cae en el mismo campo que las andesitas en el diagrama QAPF, pero se diferencian claramente de éstas por su mayor índice de color (normalmente superior a 35). Los basaltos pueden contener cantidades menores tanto de cuarzo como de olivino o feldespatoides.

Fisiografía

El SA donde se ubica el proyecto se ubica en la Provincia Península de Baja California, en las subprovincias **Sierra de La Giganta** y Llanos de la Magdalena. Específicamente el AP se ubica en la subprovincia **Sierra de La Giganta**. En cuanto al relieve, las pendientes y las formas del terreno a nivel del SA se desarrollan dos sistemas de topoformas correspondientes a **Meseta basáltica con lomerío** y **Llanura aluvial costera con dunas**, el AP se ubica en el primer sistema de topoformas, el cual se define como un terreno elevado y llano de gran extensión, con rocas ígneas extrusivas de tono oscuro, es la roca común

Consulta pública

en volcanes y derrames volcánicos con lomas.

Hidrología superficial

El SA queda enclavado en la **Región Hidrológica No. 3** (**RH-3**) denominada **Baja California Suroeste** (**Magdalena**). La cual se localiza desde el poblado de San Juanico hasta Cabo Falso, en la vertiente occidental y por el oriente limita con la Región Hidrológica No. 6 “Baja California Sureste” (La Paz). Es la de mayor superficie con 28,470.42 km^2. La integran las cuencas 3A "Arroyo Caracol-Arroyo Candelaria", 3B "Arroyo Venancio-Arroyo Salado" y 3C "**Arroyo Mezquital-Arroyo Comondú**". El SA queda inmerso en la cuenca 3C "**Arroyo Mezquital-Arroyo Comondú**" y subcuenca **Arroyo Mezquital**; al interior del SA no se registra la presencia de algún escurrimiento superficial.

Hidrología subterránea

En cuanto al agua subterránea, el AP se encuentra inmerso dentro del Acuífero **San Ignacio (0303)** con disponibilidad 0.00 Mm^3 anuales.

IV.2.4.2.2. Factores Biológicos

Flora

En lo que a vegetación se refiere, en el SA se reportan 6 usos de suelo y/o vegetación, correspondientes a Matorral sarcocrasicaule de neblina, Zona urbana, Sin vegetación aparente, Caminos, Playa y Dunas. Dentro de la superficie requerida para el proyecto se desarrollan 4 usos de suelo y/o vegetación, los cuales corresponden a Matorral sarcocrasicaule de neblina, Sin vegetación aparente, Dunas y Caminos, por lo que, con la intención de caracterizar el Matorral sarcocrasicaule de neblina se realizó un inventario mediante el levantamiento de sitios de muestreo de las especies vegetales en el SA, mientras que, para la superficie del AP se realizó un conteo total de las especies vegetales presentes.

Consulta pública

Con los resultados obtenidos se puede concluir que en el SA se obtuvo una riqueza mayor y que todas las especies registradas en la superficie requerida para el proyecto se encuentran bien representadas en el SA, por lo tanto, la diversidad florística del SA se mantiene. Es importante mencionar que solamente en el SA definido para el proyecto se identificó una especie enlistada en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, correspondiente a *Lophocereus schottii*, en la categoría de Protección especial (Pr), la cual, no se distribuye dentro de la superficie del AP.

Fauna

A nivel del SA se obtuvo un registro de 18 especies (12 especies de aves, 3 especies de mamíferos y 3 especies de reptiles), en la superficie requerida para el proyecto se obtuvo una riqueza de 11 especies (7 especies de aves, 2 especies de mamíferos y 2 especies de reptiles). En lo que respecta a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en el SA se registraron 3 especies enlistadas bajo alguna categoría de la NOM, una perteneciente a la categoría de Protección especial (Pr) del grupo de las aves, y dos enlistadas en la categoría de Amenazadas (A) pertenecientes al grupo de los reptiles.

La totalidad de las especies registradas son de amplia distribución en la península y en la región noroeste de México y Estados Unidos de América.

Tomando en cuenta los componentes físicos y biológicos en el SA, la calidad del paisaje es considerada como alta, ya que el 81.20% de su superficie se encuentra cubierto por vegetación forestal, mientras que, el 18.80% restante forma parte de algún uso desprovisto de vegetación o de un ecosistema distinto al forestal. Por otro lado, en referencia a la superficie del AP, con el desarrollo del proyecto la calidad del paisaje tendrá una reducción muy mínima, ya que la superficie del proyecto (1.000 ha) representa solamente el 0.10% de la superficie total del SA.

Consulta pública

IV.2.4.2.3. Factores Socioeconómicos

Población

La localidad más cercana es San Juanico, está clasificada como una localidad de tamaño pequeño, por contar con una población de 512 habitantes. En lo que se refiere a vivienda en promedio el 25.00% de estas cuentan con los servicios básicos.

Economía

De acuerdo al Sistema Nacional de Información Municipal el 98.75% de la población Económicamente Activa se encuentra Ocupada.

IV.2.4.3. Síntesis del inventario

Como resultado del análisis de la *Descripción del estado preoperacional del SA* definido para el proyecto se identificaron 6 unidades ambientales correspondientes a Matorral sarcocrasicaule de neblina, Zona urbana, Sin vegetación aparente, Caminos, Playa y Dunas; los resultados de la valoración de la situación del estado de conservación o calidad de los hábitats del SA en que se inserta el presente proyecto se muestran en la Tabla IV-61 y Tabla IV-62.

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

Hábitat / **Criterios**	**Matorral sarcocrasicaule de neblina**	**Zona urbana**	**Sin vegetación aparente**	**Caminos**	**Playa**	**Dunas**
Naturalidad	4	1	2	1	3	3
Rareza	3	1	1	1	2	2
Regeneración	3	5	4	4	3	3
Fragmentación	3	1	1	1	3	3
Vínculos ecológicos	3	2	2	1	3	3
Valor potencial	3	1	1	1	3	3
Áreas de reproducción y cría	4	1	2	1	3	3
Abundancia/riqueza de vida silvestre	4	2	2	1	3	3
Valor medio	**3.38**	**1.75**	**1.88**	**1.38**	**2.88**	**2.88**

Consulta pública

Tabla IV-62. Valoración de especies relevantes del SA definido para el proyecto.

		Criterios	Categoría de riesgo	Distribución	Rareza	Valor medio
		Especie	Valor ambiental			
Fauna	Reptiles	*Aspidoscelis hyperythrus*	1	2	2	1.67
		Aspidoscelis tigris	1	2	2	1.67
		Uta stansburiana	3	4	4	3.67
		Callisaurus draconoides	3	4	4	3.67
		Urosaurus nigricauda	3	4	4	3.67
	Aves	*Melanerpes uropygialis*	1	2	2	1.67
		Callipepla californica	1	2	2	1.67
		Pelecanus occidentalis	1	2	2	1.67
		Larus livens	1	2	2	1.67
		Icterus cucullatus	1	2	2	1.67
		Myiarchus cinerascens	1	2	2	1.67
		Zenaida asiatica	1	2	2	1.67
		Columbina passerina	1	2	2	1.67
		Cardinalis cardinalis	1	2	2	1.67
		Campylorhynchus brunneicapillus	1	2	2	1.67
		Auriparus flaviceps	1	2	2	1.67
		Pandion haliaetus	1	2	2	1.67
		Toxostoma cinereum	1	2	2	1.67
		Cathartes aura	1	2	2	1.67
		Chordeiles acutipennis	1	2	2	1.67
		Chondestes grammacus	1	2	2	1.67
		Buteo jamaicensis	1	2	2	1.67
		Cardinalis sinuatus	1	2	2	1.67
		Mimus polyglottos	1	2	2	1.67
		Haemorhous mexicanus	1	2	2	1.67
		Larus occidentalis	1	2	2	1.67
		Amphispiza bilineata	1	2	2	1.67
	Mamíferos	*Canis latrans*	1	2	2	1.67
		Lepus californicus	1	2	2	1.67
		Ammospermophilus leucurus	1	2	2	1.67
		Urocyon cinereoargenteus	1	2	2	1.67
Flora	Arbóreo	*Jatropha cinerea*	1	2	2	1.67
		Bursera hindsiana	1	2	2	1.67
		Bursera microphylla	1	2	2	1.67
	Arbustivo	*Frankenia palmeri*	1	2	2	1.67
		Fouquieria diguetii	1	2	2	1.67
		Euphorbia misera	1	2	2	1.67
		Lycium brevipes	1	2	2	1.67
		Jatropha cuneata	1	2	2	1.67
		Euphorbia ceroderma	1	2	2	1.67

Consulta pública

		Criterios	Categoría de riesgo	Distribución	Rareza	Valor medio
		Especie	**Valor ambiental**			
		Euphorbia lomelii	1	2	2	1.67
		Encelia farinosa	1	2	2	1.67
		Atamisquea emarginata	1	2	2	1.67
	Plantas crasas	*Cylindropuntia cholla*	1	2	2	1.67
		Cochemiea armillata	1	2	2	1.67
		Stenocereus gummosus	1	2	2	1.67
		Corynopuntia invicta	1	2	2	1.67
		Ferocactus peninsulae	1	2	2	1.67
		Lophocereus schottii	3	2	2	2.33
		Agave datylio	1	2	2	1.67
Valor medio						**1.80**

De acuerdo con la evaluación del SA se observa que para el caso del hábitat se obtuvo un valor medio de 3.38 para el Matorral sarcocrasicaule de neblina que se desarrolla en el SA, por lo que aún con el desarrollo del proyecto existirán superficies dentro del SA con capacidad de ser hábitat para especies de flora y fauna.

Asimismo, el AP se puede considerar con sitios pocos importantes de reproducción y crianza de fauna silvestre, dado que, de las 11 especies de fauna registradas en el AP, solamente dos de ellas se encuentra incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales, se enlistan en la categoría de Amenazadas (A), todas correspondientes al grupo de reptiles.

IV.2.5. Conclusiones

1. El 81.20% de la superficie total del SA (777.108 ha) se encuentra en buen estado de conservación.

2. Con el desarrollo del proyecto se pretende afectar una superficie de 0.498 ha, que, respecto a la superficie total del SA, el proyecto solamente representa el 0.05% del interior del SA (957.055 ha).

3. La riqueza de especies de flora en el SA fue de 19 (R = 19), mientras que en la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto es de 12 especies (R= 12).

Consulta pública

4. No se registraron especies de flora silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la superficie que se solicita para la ejecución del proyecto, sin embargo, como medida de mitigación se ejecutara el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, en donde, se asegura que la diversidad de especies de flora al interior del AP se mantiene.

5. Respecto a las especies de fauna silvestre, en el SA se obtuvo una riqueza de 18 especies (R= 18), por otro lado, a nivel AP, la riqueza obtenida fue de 11 especies (R= 11), las cuales, se desarrollan también en el SA.

6. No se identificaron especies de fauna que sean exclusivas de la superficie donde se ejecutará el proyecto.

7. Respecto a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 11 especies registradas en el AP, solamente dos de ellas se encuentran en alguna categoría, las cuales corresponden a la categoría de Amenazadas (A) del grupo de reptiles.

8. Con la aplicación de la medida de mitigación (Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre) se asegura que la diversidad de especies de fauna al interior del SA se mantiene.

Por todo lo antes expuesto, podemos concluir que el proyecto es ambientalmente viable, ya que la diversidad florística y faunística se mantiene, la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigan.

Tomando en cuenta lo anterior la tendencia indica que aún a pesar de no existir este proyecto y por el alto grado de desarrollo que se presenta, estos difícilmente volverán a su estado normal, incluso a largo plazo.

Desde el punto de vista socioeconómico, con la implementación del proyecto se generarán fuentes de empleo, por lo que, se puede decir que se trata de un proyecto ambiental, económico y socialmente viable.

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE ..... **i**
ÍNDICE DE TABLAS ..... **i**
ÍNDICE DE FIGURAS ..... **i**
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS **1**
V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS **2**
V.2. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS **9**
V.3. VALORACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS **11**
V.3.1. Rango de importancia en la etapa de Preparación del sitio 19
V.3.2. Rango de importancia en la etapa de Construcción 23
V.3.1. Rango de importancia en la etapa de Operación y mantenimiento 26
V.4. IMPACTOS RESIDUALES **29**
V.5. IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS **30**
V.6. CONCLUSIONES **31**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla V-1. Impactos ambientales identificados. 3
Tabla V-2. Matriz de identificación de impactos ambientales. 8
Tabla V-3. Criterios utilizados para la valoración de la importancia de los impactos. 9
Tabla V-4. Matriz de clasificación de impactos ambientales. 10
Tabla V-5. Criterios de evaluación del impacto respecto a la Intensidad (In). 11
Tabla V-6. Criterios de evaluación del impacto respecto a la Extensión (Ex). 11
Tabla V-7. Criterios de evaluación del impacto respecto a la Momento (Mo). 12
Tabla V-8. Criterios de evaluación del impacto respecto a la Persistencia (Pe). 12
Tabla V-9. Criterios de evaluación del impacto respecto a la Recuperabilidad (Rv). 12
Tabla V-10. Criterios de evaluación del impacto respecto a la Certidumbre (Ce). 12
Tabla V-11. Escalas del impacto y su rango de importancia. 13
Tabla V-12. Descripción de las clases de impacto. 13
Tabla V-13. Matriz de valoración de impactos. 14

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura V-1. Rango de importancia de los impactos identificados en la etapa de Preparación del sitio. 19
Figura V-2. Rango de importancia de los impactos identificados en la etapa de Construcción. 24

Consulta pública

Figura V-3. Rango de importancia de los impactos identificados en la etapa de Operación y mantenimiento. 27

Consulta pública

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) es un documento técnico de carácter interdisciplinario que está destinado a predecir, identificar, valorar y considerar medidas preventivas o corregir las consecuencias de los efectos ambientales que determinadas acciones antrópicas pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno. Su finalidad es que la autoridad de aplicación tome decisiones respecto a la conveniencia ambiental y social de la generación de nuevos proyectos en un determinado ámbito geográfico. Estos proyectos (que pueden abarcar la construcción de plantas de procesos químicos, obras de infraestructura como carreteras, proyectos mineros, barrios de viviendas, etc.) tienen un común denominador: la obra en cuestión generará cambios irreversibles en el ambiente cercano y en las condiciones de vida de una sociedad. De allí la importancia del EsIA, que debe presentarse a la autoridad de aplicación para que ésta, luego de analizarlo y, si corresponde, lo apruebe mediante la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), antes de que comiencen las obras (Coria, 2008).

El EsIA abarca la consideración de las posibles alteraciones ocasionadas por la puesta en marcha de un determinado proyecto en sus distintas etapas, realizando una comparación entre el estado de situación del ambiente anterior al proyecto (situación sin proyecto), y las consecuencias que el desarrollo del mismo podrá causar en sus diferentes etapas de realización (preliminar, ejecución y operación) en el Sistema Ambiental y área de influencia (Coria, 2008).

En el presente capítulo se presenta la metodología empleada para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que se generarán con la ejecución del proyecto denominado “Casa Habitación Parcela 13”, el cual consiste en la Preparación del sitio, Construcción y de la Operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Casa habitación y sus áreas complementarias), que contempla los siguientes conceptos: Área de uso común, Área de recreación, Camino de acceso, Casita, Casa principal, Cerca, Garage y PTAR.

Consulta pública

La elaboración del presente capítulo retoma información presentada en los capítulos II y IV del presente estudio, los cuales hacen referencia a la descripción técnica del proyecto, actividades a realizar en las diferentes etapas y, las condiciones actuales de los diferentes componentes del SA (flora, fauna, suelo, aire, paisaje y aspectos socioeconómicos).

V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para llevar a cabo la identificación de los impactos se deben considerar las diferentes etapas, partiendo de supuestos básicos imprescindibles, entre los que se destaca la calidad y la fiabilidad de la metodología utilizada, la cual debe poder reflejar si existe o no impacto sobre los factores ambientales (entre los cuales se incluye al hombre y su medio social) de las acciones del proyecto. Así mismo, al tratarse de un análisis que se vuelve muy subjetivo y con el objetivo de tener una mejor calidad de los resultados.

La identificación de los impactos que serán ocasionados por el proyecto se realizó con un grupo multidisciplinario de especialistas, quienes se encargaron de proponer e identificar dichos impactos. Con la intención de presentar un análisis más claro de causa-efecto se puede mostrar en forma muy satisfactoria con un esquema de “matriz de impacto ambiental”, es decir, con un arreglo de filas y columnas que en su intersección reflejan numéricamente si existe incidencia de la causa sobre el factor (primera etapa) (Coria, 2008).

La estructuración de la matriz antes mencionada requiere primeramente la identificación de las posibles áreas de impacto ambiental, para posteriormente, definir los impactos que ocasionarían las actividades más relevantes propuestas en el proyecto (Columnas) en relación con los elementos ambientales (Filas) que pudieran resultar afectados, dicha información debe ser identificada previamente a partir de listas de chequeo o verificación, extractadas de la bibliografía y discutidas por todos los profesionales que conforman el grupo de trabajo, además, durante el análisis de la información pueden realizarse algunos ajustes para su adaptación a proyectos diferentes.

Consulta pública

Con la finalidad de poder identificar los impactos potenciales que el proyecto causará durante sus diferentes etapas, se procedió a analizar la correlación entre los atributos ambientales y actividades o acciones que involucra el proyecto, para de ahí poder derivar los impactos efectivos con base en la matriz de identificación de impactos.

Tales impactos fueron separados con base a cada una de las etapas del proyecto, como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla V-1. Impactos ambientales identificados.

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse
Etapa de Preparación del sitio		
1. Deslinde y medición del terreno.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
2. Limpieza y deshierbe manual y con machete.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
3. Actividades de rescate de flora y fauna silvestre.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	·Conservación del hábitat de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
4. Remoción de vegetación.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.

Consulta pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna
	Social	Generación de empleo.
	Legislación	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
5. Despalme de la capa de suelo vegetal.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Vías de comunicación.
	Social	Opinión pública.
6. Operación de maquinaria y equipo.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje
	Social	Opinión pública.
7. Excavación y relleno de zanjas para servicios.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
8. Disposición de residuos.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Agua	Calidad del agua.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
Etapa de Construcción		
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.

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.
2. Cimentación.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
3. Construcción de las obras del desarrollo inmobiliario.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
4. Acarreo de materiales.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Vías de comunicación
	Social	Opinión pública.
5. Disposición de residuos sólidos y líquidos.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Calidad del agua.
	Fauna silvestre	Fauna nociva.
	Social	Legislación.
	Social	Vías de comunicación.
	Social	Opinión pública.
6. Instalación de servicios.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.

Consulta pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse
	Agua	Calidad del agua.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Vías de comunicación.
	Social	Opinión pública.
7. Operación de maquinaria y equipo.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje
	Social	Opinión pública.
8. Limpieza del sitio.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Disminución de fauna nociva.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
Etapa de Operación y mantenimiento		
1. Tránsito del proyecto.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna y calidad del hábitat.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Vías de comunicación.
2. Generación de residuos.	Aire	Generación de polvos.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Opinión pública.
	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.

Consulta pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse
3. Mantenimiento de instalaciones del desarrollo.	Social	Generación de empleo.
4. Conservación de áreas de vegetación.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Social	Generación de empleo.

Una vez definidas las listas anteriores, se determinaron y evaluaron las alteraciones que pueden causar sobre el ambiente dichas actividades y los factores ambientales que pueden resultar afectados. Se analizaron los efectos considerando tiempo y espacio por cada etapa del proyecto (Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento).

La elección de la metodología aquí empleada respondió, por un lado, a las sugerencias encontradas en la literatura y por otro lado a las características propias del proyecto que consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario, específicamente de una Casa habitación y sus áreas complementarias, sobre un sistema natural con cierto grado de deterioro. En consecuencia, la evaluación le da una mayor atención a los impactos sobre los pocos elementos que conservan cualidades naturales.

En función de lo anterior, a continuación, se presenta la matriz de identificación de impactos ambientales para el proyecto.

Consulta pública

Tabla V-2. Matriz de identificación de impactos ambientales.

Matriz de Identificación de Impactos			Actividades del proyecto																						
			Preparación del sitio									Construcción										Operación y mantenimiento				
			Deslinde y medición del terreno	Limpieza y deshierbe del terreno	Rescate de flora y fauna silvestre	Remoción de vegetación	Despalme de la capa vegetal	Operación de maquinaria y equipo	Excavación y relleno de zanjas para servicios	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Total	Excavación, relleno y compactación del suelo	Cimentación y establecimiento de la base	Construcción de las obras del desarrollo	Acarreo de materiales	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Instalación de servicios	Operación de maquinaria	Limpieza del sitio	Total	Tránsito del proyecto	Generación de residuos sólidos y líquidos	Mantenimiento de instalaciones	Conservación de áreas de vegetación	Total
Atributos Ambientales	Factores Físicos	Calidad del aire	1	1	1	1	1	1	1	1	**8**	1	1	1	1	1	1	1	1	**8**	1	1	1	1	**4**
		Suelo (estructura y compactación)	1	1	1	1	1	1	1		**7**	1	1	1	1	1	1	1	1	**8**	1				**1**
		Calidad del agua							1	1	**2**		1			1	1			**3**	1		1		**2**
	Factores Biológicos	Vegetación		1	1	1		1			**4**				1		1	1	1	**4**					**0**
		Fauna silvestre	1	1	1	1		1	1	1	**7**	1		1	1	1		1	1	**6**	1				**1**
	Factores Sociales	Generación de empleo (economía local)	1	1	1	1	1	1	1	1	**8**	1	1	1	1		1	1	1	**7**	1	1	1	1	**4**
		Legislación	1	1	1	1					**4**			1		1	1			**3**					**0**
		Estética del paisaje		1	1	1		1	1	1	**6**	1	1	1	1		1	1	1	**7**	1				**1**
		Vías de comunicación					1				**1**				1	1	1			**3**	1				**1**
		Opinión pública		1	1	1	1	1	1	1	**7**	1	1	1	1	1	1	1	1	**8**		1			**1**
		Total	**5**	**8**	**8**	**8**	**5**	**7**	**7**	**6**	**54**	**6**	**6**	**7**	**8**	**7**	**9**	**7**	**7**	**57**	**7**	**3**	**3**	**2**	**15**

Consulta Pública

V.2. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS

La caracterización del impacto ambiental es una acción orientada a anticipar los posibles efectos negativos generados sobre cada uno de los componentes ambientales en las distintas etapas del proyecto a corto, mediano o largo plazo. Sus resultados permiten definir los impactos que deberán ser priorizados y orienta las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación que serán implementadas con la finalidad de minimizar los efectos negativos que generan.

Dicha caracterización se puede llevar a cabo una vez realizado el análisis de las actividades del proyecto con los factores ambientales y sociales que se verán involucrados durante la ejecución de las diferentes etapas, permitiendo a los profesionistas que conforman el grupo de trabajo realizar una estimación de los impactos positivos (Beneficioso) y negativos (Perjudicial) mediante la estructuración de una *Matriz de importancia*, la cual es una primera valoración cualitativa de los impactos ambientales identificados sobre los diversos factores ambientales.

En esta matriz la escala que se utilizó para la valoración de la importancia de los impactos se basa en los siguientes criterios:

Tabla V-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	**+**
Perjudicial	**-**

A partir de esto, en la siguiente tabla se presenta la matriz de clasificación de los impactos ambientales definidos para el proyecto.

Consulta pública

Tabla V-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 del terreno	Rescate de flora y fauna silvestre	Remoción de vegetación	Despalme de la capa vegetal	Operación de maquinaria y equipo	Excavación y relleno de zanjas para servicios	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Excavación, relleno y compactación del suelo para instalación de infraestructura	Cimentación	Construcción de las obras del desarrollo inmobiliario	Acarreo de materiales	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Instalación de servicios	Operación de maquinaria	Limpieza del sitio	Tránsito del proyecto	Generación de residuos sólidos y líquidos	Mantenimiento de instalaciones	Conservación de áreas de vegetación
Atributos Ambientales	Factores Físicos	Calidad del aire	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	1
		Suelo (estructura y compactación)	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1			
		Calidad del agua							-1	-1		-1			-1	-1			-1		-1	
	Factores Biológicos	Vegetación		-1	1	-1		-1						-1		-1	-1	1				
		Fauna silvestre	-1	-1	1	-1		-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1		-1	1	-1			
	Factores Sociales	Generación de empleo (economía local)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1
		Legislación	1	1	1	1							1		1	1						
		Estética del paisaje		-1	1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1	1	-1			
		Vías de comunicación					1							-1	-1	-1			-1			
		Opinión pública		-1	1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	1		-1		
(-1)= Adverso			**32**								**40**								**10**			
(1)= Benéfico			**22**								**17**								**5**			

Consulta Pública

V.3. VALORACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS

Existen diferentes métodos de valoración de impactos para el conjunto de acciones y/o actividades que generará un determinado proyecto, es por ello que la valoración debe realizarse con la finalidad de poder cuantificar y predecir los impactos ambientales, el área que se afecta, duración de los impactos, componentes ambientales, efectos directos e indirectos, así como su magnitud, importancia y riesgo.

Una vez realizada la identificación y clasificación de los impactos ambientales que serán causados con la aplicación del proyecto, se procede a realizar una valoración cuantitativa a partir de criterios que van a determinar las características de éstos, o bien su importancia y magnitud. Este método consiste en situar cada impacto identificado en un rango de alguna escala de puntuación, cuyo tamaño depende del grado de confianza de que se disponga, es por ello que este proceso requiere más información, conocimiento y criterio del equipo evaluador y está basada en la definición de indicadores de impacto y en la situación sin proyecto respecto a la situación con proyecto (Cotán, 2007).

En este caso se realiza una valoración global del impacto del proyecto para la cual se emplearon los siguientes criterios con su respectiva escala.

Tabla V-5. Criterios de evaluación del impacto respecto a la Intensidad (In).

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**

Tabla V-6. Criterios de evaluación del impacto respecto a la Extensión (Ex).

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

Tabla V-7. Criterios de evaluación del impacto respecto a la Momento (Mo).

Momento (Mo)	
Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.	
Inmediato: tiempo transcurrido nulo	**4**
Corto plazo: inferior a un año	**4**
Mediano plazo: entre 1 y 5 años	**2**
Largo plazo: más de 5 años	**1**

Tabla V-8. Criterios de evaluación del impacto respecto a la Persistencia (Pe).

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**

Tabla V-9. Criterios de evaluación del impacto respecto a la Recuperabilidad (Rv).

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**

Tabla V-10. Criterios de evaluación del impacto respecto a la Certidumbre (Ce).

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:

$$\mathbf{I = \pm (In + Ex + Mo + Pe + Rv + Ce)}$$

Consulta pública

De esta forma, una vez calculadas todas las intersecciones correspondientes a cada matriz, puede obtenerse la importancia total de cada efecto, así como también la importancia del grado de afectación de cada factor analizado. Si bien esta valoración es numérica, se parte de la asignación cualitativa de un valor en el cálculo. Como ya se dijo, las filas de las matrices presentan el *Factor Ambiental (F)*, que es el elemento del ambiente susceptible de ser afectado por el proyecto, y las columnas, la *Acción de proyecto (A)*, es decir, la actividad correspondiente al proyecto para su puesta en marcha. La interacción entre ambos, factor y acción, es lo que conforma el impacto.

Una vez determinado el grado de importancia de cada impacto, estos se agruparon, con base en su significancia en alta, media y baja magnitud (sean positivos o negativos) de acuerdo a la siguiente escala:

Tabla V-11. 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 poco significativo (compatible con el medio)	Igual o menor a 11

Dicha clasificación se describe de la siguiente manera:

Tabla V-12. Descripción de las clases de impacto.

Clase de impacto	Descripción
Impacto crítico	Permanente, extensivo, directo o indirecto; efecto cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Produce una pérdida permanente de la calidad ambiental, sin recuperación con adopción de medidas correctoras o protectoras.
	Se trata de un impacto irrecuperable.
Impacto altamente significativo	Permanente, extensivo, directo o indirecto; de alta y media probabilidad de ocurrencia, existan o no medidas para mitigarlo.
	Permanente, puntual, indirecto con alta probabilidad de ocurrencia.
Impacto moderadamente significativo	Permanente, directo, puntual con alta probabilidad de ocurrencia.
	Permanente, directo o indirecto, puntual, con media y baja probabilidad de ocurrencia.

Consulta pública

Clase de impacto	Descripción
	Impacto indirecto de carácter temporal, puntual con alta probabilidad de ocurrencia.
	Temporal, extensivo, directo o indirecto con media y alta probabilidad de ocurrencia.
Impacto poco significativo (compatible con el ambiente)	Temporal, directo, puntual, con alta, media o baja probabilidad de ocurrencia.
	Temporal, directo o indirecto, extensivo con baja probabilidad de ocurrencia.
	Temporal, indirecto, puntual con baja y media probabilidad de ocurrencia

A continuación, se presenta la matriz de valoración de impactos que se realizó de acuerdo con las actividades que se pretenden realizar con el proyecto y que impliquen efectos importantes sobre las características ambientales de la zona.

Tabla V-13. 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 de Preparación del sitio									
1. Deslinde y medición del terreno.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
2. Limpieza y deshierbe manual y con machete.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de polvos.	1	1	4	1	1	3	11
	Aire	Generación de ruidos.							

Consulta pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
3. Rescate de flora y fauna silvestre.	Suelo	Compactación del suelo.	1	1	4	1	1	3	11
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	1	1	4	1	1	3	11
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	Fauna silvestre	Conservación del hábitat de fauna silvestre.	1	2	4	1	1	3	12
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Legislación.	2	1	4	1	1	3	12
	Paisaje	Estética del paisaje.	4	1	4	1	1	3	14
	Social	Opinión pública.	1	1	4	1	1	3	11
4. Remoción de vegetación.	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	-4	-1	-4	-4	-2	-3	-18
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	Fauna	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna.	-3	-2	-4	-4	-2	-3	-18
	Social	Generación de empleo.	2	1	4	1	1	3	12
	Legislación	Legislación.	3	1	4	1	1	3	13
	Paisaje	Estética del paisaje.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
5. Despalme de la capa de suelo vegetal.	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-2	-1	-4	-2	-2	-3	-14
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Vías de comunicación.	1	2	4	1	1	3	12
	Social	Opinión pública.	1	2	4	1	1	3	12
6. Operación de maquinaria y equipo.	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje	-1	-1	-4	-1	-2	-3	-12
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-3	-1	-2	-3	-11
7. Excavación y relleno de zanjas para servicios.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	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	-1	-3	-11
	Social	Opinión pública.	1	1	4	1	1	3	11
8. Disposición de residuos.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Agua	Calidad del agua.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Fauna silvestre	Fauna nociva.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	2	4	1	1	3	12
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Opinión pública.	2	2	4	1	2	3	14
Etapa de Construcción									
1. Excavación, relleno y compactación del suelo para instalación de infraestructura.	Aire	Generación de polvos.	-4	-1	-4	-1	-1	-3	-14
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-3	-1	-4	-1	-2	-3	-14
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	2	3	12
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Opinión pública.	-1	-2	-4	-1	-1	-2	-11
2. Cimentación.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-2	-1	-2	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	2	3	12
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-3	-1	-1	-4	-11
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
3. Construcción de las obras del desarrollo inmobiliario.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	2	3	12
	Social	Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
4. Acarreo de materiales.	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							

Consulta pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Vías de comunicación.	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-11
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
5. Disposición de residuos sólidos y líquidos.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Agua	Calidad del agua.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Fauna silvestre	Fauna nociva.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Legislación.	1	1	4	1	2	3	12
	Social	Vías de comunicación.	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-9
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
6. Instalación de servicios.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Agua	Calidad del agua.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	2	3	12
	Social	Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Vías de comunicación.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
	Social	Opinión pública.	1	2	2	1	1	2	9
7. Operación de maquinaria y equipo.	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
8. Limpieza del sitio.	Aire	Generación de polvos.	1	1	4	1	1	3	11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	1	1	4	1	1	2	10
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	1	1	4	1	1	2	10
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							

Consulta pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
	Fauna silvestre	Disminución de fauna nociva.	1	1	4	1	1	2	10
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	1	1	4	1	1	2	10
	Social	Opinión pública.	1	2	4	1	1	2	11
Etapa de Operación y mantenimiento									
1. Tránsito del proyecto.	Aire	Generación de polvos.	-3	-1	-4	-1	-1	-2	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-3	-1	-4	-1	-1	-2	-12
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna y calidad del hábitat.	-2	-1	-4	-1	-2	-2	-12
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	2	10
	Paisaje	Estética del paisaje.	-3	-1	-4	-1	-1	-2	-12
	Social	Vías de comunicación.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
2. Generación de residuos.	Aire	Generación de polvos y RSU.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	2	10
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
3. Mantenimiento de instalaciones.	Aire	Generación de polvos y ruidos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Agua	Generación de aguas residuales.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	2	1	4	1	1	3	12
4. Conservación de áreas de vegetación.	Aire	Generación de polvos.	1	1	4	1	1	3	11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11

Una vez identificados, clasificados y valorados los impactos que serán ocasionados con las actividades del proyecto, en esta sección se indican los impactos previstos por las diferentes acciones del proyecto por cada una de sus etapas, conforme a las matrices, así mismo, se describen aquellos impactos adversos que en su valoración resultaron tener una importancia moderada o mayor (Cribado).

Tanto los impactos benéficos del presente proyecto, como los impactos adversos que resultan compatibles con el medio, incluyendo sus principales características, se indican en las matrices de evaluación y se excluyen en este análisis por no representar obstáculo para la factibilidad ambiental del proyecto.

Consulta pública

V.3.1. Rango de importancia en la etapa de Preparación del sitio

En la etapa de selección y preparación del sitio se identificaron 54 impactos, de los cuales 32 serán adversos y 22 benéficos. Ninguno de los impactos adversos esperados en esta etapa del proyecto fue valorado como severo o crítico, 12 son considerados como moderadamente significativos todos ellos causados por la remoción de vegetación y la operación de la maquinaria y equipo; mientras que 13 resultaron con un valor de poco significativo o compatibles con el medio, tal como se muestra en la Figura V-1, posteriormente se presenta la descripción y valoración de los impactos más importantes que podrían ser causados en esta etapa del proyecto.

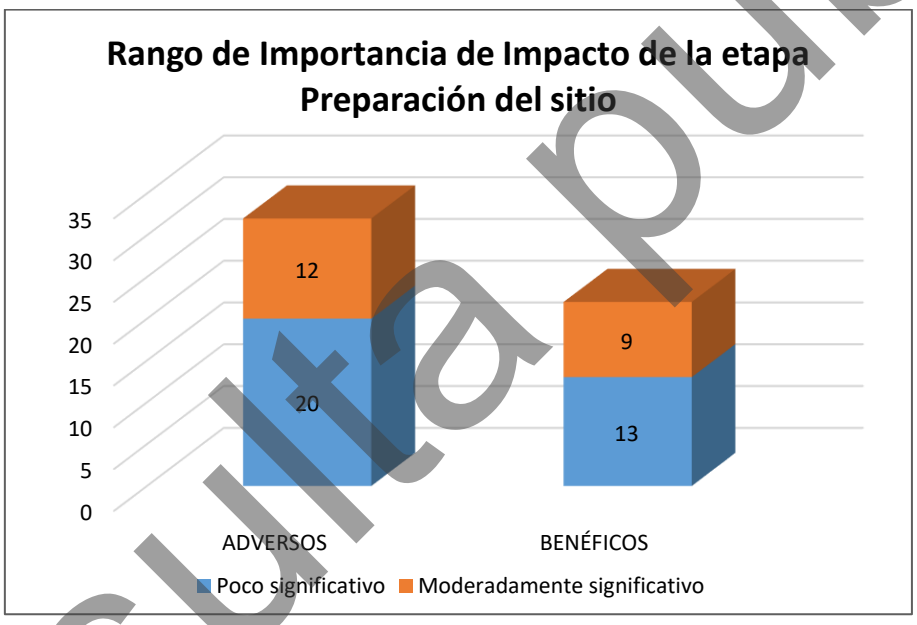


Figura V-1. Rango de importancia de los impactos identificados en la etapa de Preparación del sitio.

A continuación, se describen los principales impactos durante la etapa de Preparación del sitio.

Disminución de la calidad del suelo por la remoción de vegetación forestal

Este impacto ocurrirá sobre la capa de suelo de zonas muy localizadas y consistirá en alteraciones básicamente físicas, derivadas de la remoción de vegetación y el despalme de la capa vegetal del suelo y por la actividad de la maquinaria y equipo que se encuentre laborando dentro del proyecto. Este efecto se presentará principalmente sobre las áreas destinadas a las construcciones del proyecto.

Consulta pública

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 desmonte, sin embargo, dentro del proyecto se contemplan una serie de medidas de mitigación que permitan minimizar el daño ocasionado al suelo por la ejecución de las actividades del proyecto. La importancia de este impacto se deriva principalmente a que el factor que será afectado es uno de los recursos naturales más importantes en el que se llevan a cabo una serie de procesos, teniendo la capacidad de albergar elementos naturales y seres vivos.

Disminución de la cobertura y densidad de vegetación forestal vegetal por efecto de las actividades de remoción

Con las actividades que contempla el proyecto durante la fase de Preparación del sitio, se tendrá una reducción en la abundancia, siendo uno de los efectos más representativo de la remoción de la vegetación, dado que, el proyecto consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Casa habitación y sus áreas complementarias), a desarrollarse sobre una superficie total de 1.000 ha, donde se realizarán actividades de remoción de vegetación forestal, en donde de acuerdo con los recorridos que se realizaron en campo no se identificaron especies enlistadas bajo alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, se realizarán actividades de remoción de vegetación.

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

Consulta pública

actividad, sin embargo, este es un efecto que no solo será provocado por el presente proyecto sino por la poco alentadora expectativa del sector forestal en la región. La importancia de este impacto resulta por la disminución de la calidad ambiental que se tendrá, sin embargo, es importante considerar que dentro de las actividades del proyecto se contemplan medidas que permitan mitigar la disminución de la cobertura vegetal de la zona, donde principalmente se contempla ejecutar un Programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre, dando principal énfasis en aquellas especies enlistadas en la citada NOM.

Afectación del hábitat y desplazamiento de especies de fauna silvestre

El desplazamiento de fauna silvestre será ocasionado por la limpieza y deshierbe del terreno, así como la disminución de la calidad del hábitat, por las actividades de remoción de vegetación forestal durante las actividades preparativas del sitio para la ejecución del proyecto. Este impacto fue valorado como *moderadamente significativo*, derivando su importancia principalmente a que no es reversible en el mediano plazo y que su recuperación sería sólo parcial, presentándose en zonas muy localizadas, además, la fauna que se encuentra en la zona, se trata de especies de fácil adaptación a la presencia humana y se estima que no tendrá problema para reubicarse en áreas aledañas. Dentro del proyecto se contemplan una serie de medidas destinadas a mitigar los efectos que se pudieran generar sobre la fauna que se encuentre dentro de la superficie que será afectada por el proyecto, dentro de las cuales se contempla la ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.

Afectación a poblaciones de fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Este impacto es causado principalmente por la remoción de vegetación que se pretende llevar a cabo por la ejecución de las actividades del proyecto, afectando las poblaciones de fauna, esto considerando que de acuerdo con los recorridos que se realizaron por la superficie del proyecto se obtuvo una riqueza faunística de 11 especies (R= 11), de las cuales, dos especies se encuentran enlistadas conforme a la

Consulta pública

NOM-059-SEMARNAR-2010 en la categoría de Amenazadas (A), siendo estas *Callisaurus draconoides* y *Uta stansburiana*, ambas pertenecientes al grupo de los reptiles.

Derivado de lo anterior, la valoración de este impacto se debe principalmente a que es reversible en el mediano plazo y su recuperación sería parcial, tomando en cuenta la capacidad de desplazamiento de la fauna, por lo tanto, este impacto no resulta de suma importancia ya que no tendrá problema para reubicarse en áreas aledañas, puesto que se trata de fauna adaptada a la presencia humana.

Pérdida de singularidad en el paisaje

La pérdida de singularidad y calidad del paisaje que se presenta en el proyecto, se debe a la ejecución de las actividades de limpieza y deshierbe manual con machete, remoción de vegetación y la operación de maquinaria de equipo, siendo la actividad de remoción de vegetación la que causará mayor impacto sobre este elemento, ya que se tendrá un cambio evidente en la disminución de la vegetación. Las plantas que conforman la vegetación de Matorral sarcocrasicaule de neblina en una superficie de 0.456 ha que serán afectadas con la ejecución de las actividades del proyecto es una de los principales elementos que repercuten en la vista de la zona, lo que hace que se trate de un paisaje de valor alto. La importancia de este impacto se debe a que su reversibilidad es de mediano plazo y a que su recuperabilidad es sólo parcial, ya que el paisaje sufre cambios en cuanto a la estructura pasando a formar parte de otro tipo de paisaje más semejante al que se encuentra en áreas de San Juanico.

Disminución en la calidad del aire por la ejecución de las actividades del proyecto

Durante la fase de Preparación del sitio se generarán impactos relacionados con la calidad del aire, por la generación de polvos y ruidos ocasionados por las actividades de remoción de vegetación forestal y el despalme de la capa vegetal de suelo, así como, el tránsito de maquinaria y personas por la zona del proyecto. La magnitud de este impacto se considera *moderada* debido a su extensión dentro del terreno y su

Consulta pública

persistencia a corto plazo, sin embargo, dentro del proyecto se contempla la ejecución de una serie de medidas que contribuyan a minimizar los efectos sobre el aire y la generación de ruidos, de manera que en ningún momento se rebasen los limites máximo permitidos, ni se afecte la calidad de vida de los habitantes de zonas cercanas al proyecto. La importancia de este impacto se debe a que se presentará en zonas muy localizadas con respecto a la superficie del SA y puede ser mitigado con la aplicación correcta de las medidas propuestas.

Disminución de la superficie de captura de agua

Con la ejecución de las actividades de la etapa Preparación del sitio se afectará la captura de agua y distribución de los flujos hidrológicos dentro de la superficie en donde se ejecuten las actividades, esto ocasionado por la compactación del suelo, por lo tanto, se trata de impacto valorado como *moderadamente significativo*, presentándose de manera segura, con un grado de incidencia de acción inmediato una vez que se realicen las construcciones, actuando sobre una superficie del proyecto muy localizada con poca capacidad de recuperarse después de ser modificado. Su importancia se debe a que se involucra un elemento ambiental de vital importancia en los ciclos del ecosistema. Por otra parte, en la ejecución del proyecto se contempla el desarrollo de superficies donde se podrá colocar vegetación, las cuales, actuarán como una superficie donde se pueda realizar la captura de agua. Su importancia se debe a que se involucra un elemento ambiental de vital importancia en los ciclos del ecosistema.

V.3.2. Rango de importancia en la etapa de Construcción

Durante la etapa de Construcción, se producirán un total de 40 impactos adversos. Ningún impacto adverso llega a ser severo o crítico, y solamente 8 llegan a ser moderadamente significativos, el resto son compatibles con el medio. Los impactos moderados son causados en diferentes factores por las actividades de excavación, relleno y compactación del suelo, cimentación, construcción de las obras del Desarrollo inmobiliario, acarreo de materiales y operación de maquinaria y equipo. Los factores más afectados por estas actividades son el suelo y el paisaje. Los impactos benéficos

Consulta pública

de esta etapa serán 17, todos ellos poco significativos o compatibles con el ambiente, tal como se muestra en la Figura V-2, posteriormente se presenta la descripción de los impactos adversos más importantes.

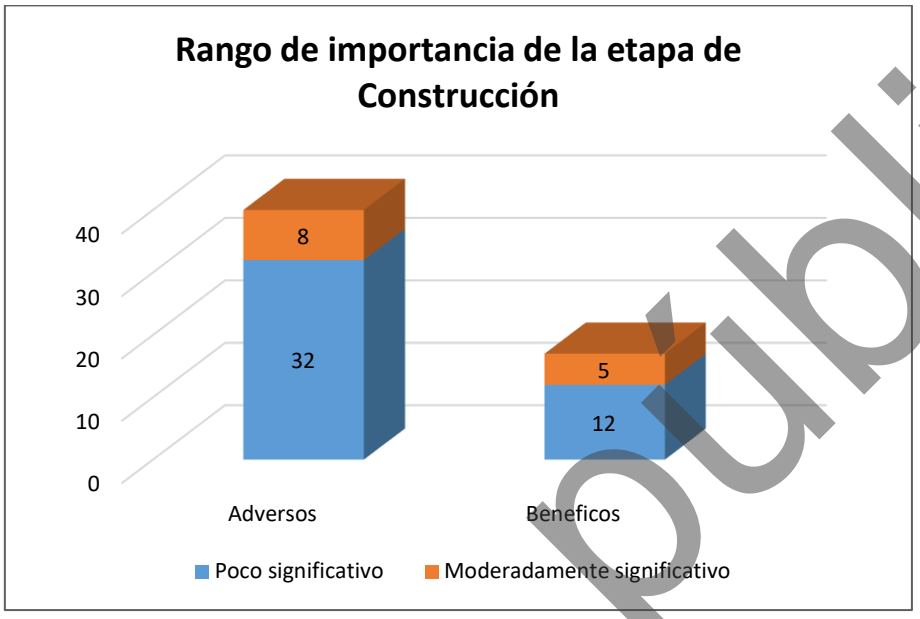


Figura V-2. Rango de importancia de los impactos identificados en la etapa de Construcción.

A continuación, se describen los principales impactos durante la etapa de Construcción.

Disminución de la calidad del suelo por el establecimiento del proyecto

Este impacto ocurrirá sobre la capa de suelo de zonas destinadas a las construcciones, por las actividades de excavación, relleno y compactación del suelo para la instalación de las construcciones y por la cimentación. En un principio consistirá en alteraciones físicas, aunque posteriormente, una vez que el suelo sea mezclado y quede cubierto por las construcciones, perderá cualidades químicas y biológicas. Este impacto es valorado como *moderado* y los criterios que más determinan su valor son su persistencia de largo plazo, con un grado de incidencia de acción inmediato una vez que inicie la ejecución de las actividades, actuando sobre un área con poca capacidad de recuperarse después de ser modificado. Este es un efecto de poca extensión, además, una vez que se realicen las construcciones existirá sellamiento de las superficies, por lo que, disminuirá la erosión del suelo. La importancia de este impacto

Consulta pública

se deriva principalmente a que el factor que será afectado es uno de los recursos naturales más importantes en el que se llevan a cabo una serie de procesos con la capacidad de albergar elementos naturales y seres vivos.

Disminución en la calidad del hábitat y especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

El hábitat para la fauna que será modificado por el establecimiento del proyecto, el cual, consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Casa habitación y sus áreas complementarias). El valor de este impacto resulta por su persistencia, menor recuperabilidad y reversibilidad. De cualquier manera, el efecto será sobre una fauna compuesta de animales terrestres pequeños con alto grado de tolerancia a la presencia humana y habituada a vivir en un medio fragmentado, por lo tanto, el impacto se considera *moderadamente significativo* y podrá ser mitigado por la ejecución de las medidas propuestas para la protección de las especies de fauna que se distribuyan en la superficie del proyecto y zonas aledañas. El valor de importancia de este impacto es bajo debido a que se trata de un efecto muy localizado sobre una fauna compuesta de animales terrestres pequeños con tolerancia a un alto grado de presencia humana.

Disminución en la calidad del aire

El impacto sobre el factor aire será provocado por la generación de polvos y ruidos durante las actividades de construcción de las obras del proyecto, generada principalmente por los cortes y excavación de las superficies del terreno que serán destinadas para el acondicionamiento de cada una de las obras, cuyas actividades implican operación de maquinaria y equipo. La magnitud de este impacto se considera *moderada* debido a su baja extensión dentro del terreno, y que con la correcta ejecución de las medidas que se proponen se mitigarán los efectos ocasionados en la calidad del aire.

Consulta pública

Reducción de la naturalidad del paisaje

El impacto de la construcción del proyecto sobre la naturalidad del paisaje se debe a que el proyecto “Casa Habitación Parcela 13” consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, por lo tanto, el proyecto origina la aparición de objetos diferentes en el escenario, pero conformará un tipo de paisaje similar al que se desarrolla en zonas de San Juanico 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. 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, sin embargo, conforme pasen los años, el territorio sufrirá este tipo de cambios de manera gradual y necesario para el desarrollo urbano.

Disminución de la superficie de captura de agua

Con la ejecución de las actividades de cimentación para la construcción de las obras del proyecto, se afectarán la captura de agua dentro de esta superficie, ocasionado por la compactación del suelo y modificación de los escurrimientos superficiales, por lo tanto, se trata de un impacto valorado como *moderadamente significativo*, presentándose con un grado de incidencia de acción inmediato una vez que se realicen las construcciones, actuando sobre un área muy localizada con poca capacidad de recuperarse después de ser modificado. Su importancia se debe a que se involucra un elemento ambiental de vital importancia en los ciclos del ecosistema.

Por otra parte, en la ejecución del proyecto se contempla el desarrollo de áreas verdes, y/o áreas ajardinadas, las cuales, actuarán como una superficie donde se pueda realizar la captura de agua.

V.3.1. Rango de importancia en la etapa de Operación y mantenimiento

El número de impactos adversos que se pueden producir por la operación del proyecto es de 10, aunque ninguno se valora como crítico ni severo y sólo 5 de ellos se valoran como moderadamente significativos, el resto son compatibles con el medio. Los

Consulta pública

impactos adversos más importantes se pueden presentar debido al tránsito de las personas por el proyecto que generará impactos sobre los elementos aire, suelo, paisaje, fauna y agua. En la evaluación también se determinó la ocurrencia de 5 impactos benéficos, uno de ellos resulta moderadamente significativo y es provocada por la derrama económica desde el punto de vista empleo que pretende arrojar el proyecto.

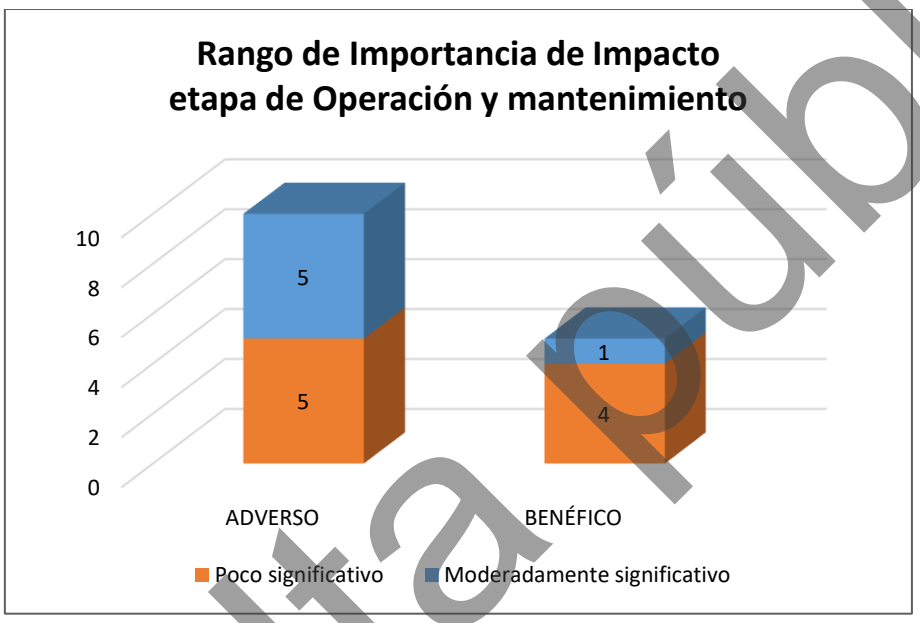


Figura V-3. Rango de importancia de los impactos identificados en la etapa de Operación y mantenimiento.

A continuación, se describen los principales impactos durante la etapa de Operación y mantenimiento.

Disminución de la calidad del suelo por la operación del proyecto

Este impacto ocurrirá sobre la capa de suelo de zonas ocupadas por el proyecto, ocasionada por las actividades operativas, siendo la principal el tránsito de personal, lo que generará cambios físicos en la estructura y la perdida de cualidades químicas y biológicas. Este impacto es valorado como *moderadamente significativo*, siendo los criterios que lo definen su persistencia de largo plazo, el grado de incidencia de acción inmediato una vez que inicie la ejecución de las actividades y la actuación sobre un área con poca capacidad de recuperarse después de ser modificado. La importancia de este impacto se deriva principalmente a que se trata de un efecto muy localizado y

Consulta pública

de poca extensión, considerando que las actividades de sellamiento disminuyen la erosión y los efectos que se pudieran generar sobre el suelo.

Desplazamiento de fauna silvestre

Este impacto será causado por las actividades de tránsito por el proyecto durante la fase operativa, considerando que aún pudiera existir incidencia de fauna silvestre, por lo que las actividades generarán que la fauna se pueda desplazar hacia zonas mejores conservadas en donde tenga óptimos de sobrevivencia. Este efecto fue valorado como *moderadamente significativo*, debido a que tendrá una afectación segura y de manera inmediata al ejecutarse las actividades de desmonte, manifestándose de manera puntual con un grado de incidencia media y su recuperación sería sólo parcial, ya que podrían mantener nicho en las superficies de las áreas verdes que contempla el proyecto. El valor de importancia de este impacto es bajo debido a que se trata de un efecto muy localizado sobre una fauna compuesta de animales terrestres pequeños con tolerancia a un alto grado de presencia humana.

Disminución en la calidad del aire

El impacto sobre este factor será provocado por el tránsito de personas, principalmente, que se encuentre laborando por las actividades operativas del proyecto. La magnitud de este impacto se considera *moderada* debido a su baja extensión dentro del terreno, por las actividades operativas de bajo impacto que se contemplan y a que con la correcta aplicación de las medidas propuestas se logrará minimizar el efecto sobre el ambiente.

Pérdida de singularidad en el paisaje

El impacto sobre el paisaje consiste en una posible transformación del escenario debido a que las plantas son el elemento más conspicuo en la zona y la eliminación de estas aunada a la aparición de objetos extraños es tan importante como la eliminación de las nativas. Como se mencionó antes, en la localidad de San Juanico 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

Consulta pública

presentando desde hace tiempo, lo que determina que el impacto no será de gran importancia. Este efecto es valorado como *moderado* debido a su limitada extensión, a que se trata de un efecto con un grado de incidencia medio que aparecerá de manera inmediata al ejecutarse las actividades y con poca posibilidad de volver al estado original después de ser modificado. La importancia de este impacto se debe su recuperabilidad parcial, ya que el paisaje sufre cambios en cuanto a la estructura pasando a consolidar un nuevo paisaje que integra los nuevos elementos.

Disminución de la superficie de captura de agua

Con la ejecución de las actividades de operativas dentro del proyecto, se generará un mayor número de actividades y desplazamiento de automóviles por el proyecto, generando mayor grado de compactación del suelo y, por ende, menor capacidad del suelo para la retención y modificación de los flujos hidrológicos y la captura de agua, en función de lo anterior. Cabe recordar que dentro del AP se mantendrán superficies permeables y se ejecutará un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre con la finalidad de no comprometer la captura de agua y de recuperarla en aquellas zonas donde se reubique la flora silvestre. Este efecto es valorado como *moderadamente significativo*, presentándose con un grado de incidencia de acción inmediato una vez que se ejecuten las actividades, actuando sobre un área del proyecto muy localizada con poca capacidad de recuperarse después de ser modificado. Su importancia se debe a que se involucra un elemento ambiental de vital importancia en los ciclos del ecosistema.

V.4. IMPACTOS RESIDUALES

En el balance de los impactos adversos que este proyecto puede producir, ninguno se valoró como severo o crítico. Los impactos más importantes resultan ser moderados, mientras que, la gran mayoría de los impactos adversos son compatibles con el ambiente. Los impactos compatibles representan el 69.51% de los impactos adversos; que, además, por su escasa importancia no ponen en riesgo la viabilidad del proyecto.

Consulta pública

De los impactos significativos que podría producir este proyecto, que representan 30.49% del total de impactos adversos, cuatro pueden ser mitigados y únicamente uno de ellos, 1% del total, no es factible aplicar medidas de mitigación, por lo que constituyen el grupo de los impactos residuales.

La importancia de dichos impactos está determinada principalmente por la persistencia alta en el sitio y una reversibilidad baja de los cambios inducidos. Sin embargo, se trata de espacios muy localizados y los impactos se efectúan sobre factores ambientales con un alto valor de conservación, dichos efectos son causados por la disminución de cobertura vegetal, reducción de hábitat, pérdida de suelos con limitada aptitud agrícola, disminución en la calidad del paisaje y afectación de la captura de agua y flujos hidrológicos.

Las medidas de prevención y mitigación para los impactos, que representan, dan la posibilidad de evitar o controlar sus efectos, por lo cual se prevé igualmente, que no pondrán en riesgo el funcionamiento del Sistema Ambiental (SA) y no representan obstáculo para la viabilidad del presente proyecto.

En consecuencia, los impactos residuales valorados como moderados y significativos tampoco pondrán en riesgo el funcionamiento del SA ni representan obstáculo para la viabilidad del proyecto.

V.5. IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS

Con la intención de identificar la presencia de posibles impactos ambientales acumulativos por el proyecto en el Sistema Ambiental (SA) se realizó un análisis en este sentido, de dicho análisis se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. Los impactos más importantes con el desarrollo del proyecto son: *la pérdida de cobertura vegetal forestal* y *abundancia de especies*, 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 se proponen medidas.

Consulta pública

2. De acuerdo a la zona donde se ubica el proyecto, se determina que con el paso de los años en su mayoría el área de influencia del predio y áreas aledañas pasarán a desarrollar actividades que requerirán acceso y la ejecución de proyectos similares al que se contempla en el presente documento.

3. En términos de superficie el AP ocupa una superficie de 1.000 ha, misma que representa el 0.11% de la superficie que ocupa el SA delimitado para el proyecto, la cual es de 957.055 ha; de acuerdo con esta relación es poco significativo. Además, se prevé que a mediano plazo esta superficie se homologue pasando a ser áreas urbanas de manera que los medios de acceso sean fundamentales para la ejecución de las actividades, ya que se trata de una zona que se encuentra en constante crecimiento y desarrollo.

V.6. CONCLUSIONES

Con el desarrollo del proyecto “Casa Habitación Parcela 13”, se generarán una serie de impactos acumulativos, los cuales, no serán significativos de acuerdo a la superficie del proyecto (1.000 ha) y en comparación con la superficie del SA (957.055 ha), solo representa el 0.11%, aunado esto, el SA también se ha visto afectado por diferentes actividades tales como el crecimiento urbano, pesca, agricultura, entre otras; por lo cual, presenta un grado de perturbación ambiental debido a estas actividades.

Así mismo el proyecto, presentara alteraciones en los factores tales como la Vegetación y fauna, esto al realizar las actividades de remoción de vegetación, disminuyendo la superficie de cobertura, densidad, hábitat y desplazamiento de aquellas especies que se encuentren enlistadas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMANART-2010, así como especies de lento crecimiento y movilidad, sin embargo, a través de los indicadores se proporciona herramientas para una mejor propuesta de medidas ambientales, las cuales se exponen en el Capítulo VI, donde, se podrán prevenir, mitigar y/o compensar dichos impactos, así como la aplicación de los Programas referentes al rescate de flora y fauna.

Consulta pública

Dichos impactos también se reflejarán en los atributos escénicos del SA, junto con la construcción de una Casa habitación unifamiliar y sus áreas complementarias, la cual, 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 que favoreciendo sus condiciones. Con la evaluación de impactos generados por el proyecto, se prevé que los impactos más significativos y moderados se encuentren en el medio biótico y abiótico, no obstante, se podrán amortiguar con la aplicación de las medidas de mitigación y/o prevención, por lo cual la mayoría de impactos reducirán su valor a poco moderados y poco significativos. Es importante señalar que los impactos generados en el suelo (estructura, propiedad físicas y químicas), serán acumulativos y poco mitigables debido a las construcciones del proyecto con las obras contempladas, mismas que implicarán la compactación del suelo y áreas sellables.

Por lo anterior, el desarrollo del proyecto “Casa Habitación Parcela 13”, es viable bajo el desarrollo de sus actividades y obras contempladas en el presente documento, así como procurará la estricta vigilancia de la implementación de las medidas de mitigación de los impactos ambientales generados, por lo cual se permitirá mantener los niveles de presión actual, evitando la afectación de especies en riego y su poblaciones, así mismo tomando, en consideración que la zona cercana, se encuentran en desarrollo y crecimiento se contempla que, a mediano plazo, se vuelva una necesidad la conformación de proyectos similares o complementarios para las actividades que actualmente se desarrollan en la zona, permitiendo el incremento de actividades en la región y contribuyendo en la calidad de vida para los pobladores.

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE ..... **i**
ÍNDICE DE TABLAS ..... **ii**
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES **1**
VI.1. MEDIDAS PREVENTIVAS **1**
VI.1.1. Etapa de Preparación del sitio 1
VI.1.2. Etapa de Construcción 10
VI.1.3. Etapa de Operación y mantenimiento 21
VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL **24**
VI.2.1. Objetivo general 24
VI.2.2. Objetivos particulares 24
VI.2.3. Alcances 24
VI.2.4. Fichas técnicas para el seguimiento de las medidas propuestas 25
VI.2.4.1. Efectuar riegos frecuentes en áreas de suelo desnudo 25
VI.2.4.2. Uso de sanitarios portátiles 27
VI.2.4.3. Ejecución de las actividades del proyecto de manera paulatina 28
VI.2.4.4. Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo 30
VI.2.4.5. Mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo, abastecimiento de aceites y combustibles fuera de la superficie del proyecto 31
VI.2.4.6. Establecer un horario diurno de actividades 33
VI.2.4.7. Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre 35
VI.2.4.8. Ejecutar un Programa de ahuyentamiento, rescate y/o translocación de fauna silvestre 38
VI.2.4.9. Impartir pláticas de educación ambiental 44
VI.2.4.10. Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre 46
VI.2.4.11. Establecer un reglamento interno 48
VI.2.4.12. Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán recolectados, triturados y almacenados para su posterior utilización 50
VI.2.4.13. Cubrir con lonas los camiones encargados de transportar el material pétreo 52
VI.2.4.14. Respetar los límites máximos permisibles en la emisión de gases contaminantes y ruidos 54
VI.2.4.15. Recolección y disposición final de los residuos líquidos 57
VI.2.4.16. Colocar contenedores con tapa para el manejo y disposición final de residuos sólidos 59

Consulta pública

VI.2.4.17. Retirar la capa de suelo fértil previo al inicio de construcción 62
VI.2.4.18. Contratación de empresa externa para manejo y disposición final de residuos peligrosos 64
VI.2.4.19. Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades 66
VI.2.4.20. Apagar los motores que requieren diésel y/o gasolina 68
VI.2.4.21. Retirar todas las máquinas y equipo al concluir con las actividades 70
VI.2.4.22. Contratación de una empresa externa para el manejo y disposición final de lodos generados por las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) 72
VI.2.4.23. Delimitación de las áreas de trabajo y colocación de barreras físicas 74
VI.3. INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS 75
VI.3.1. Seguimiento y monitoreo 75
VI.3.1.1. Bitácora para la etapa de Preparación del sitio 77
VI.3.1.2. Bitácora para la etapa de Construcción 78
VI.3.1.3. Bitácora para la etapa de Operación y mantenimiento 79
VI.3.2. Indicadores de éxito 79
VI.3.3. Evaluación de la funcionalidad de las medidas 80
VI.3.4. Verificación y acciones correctivas 80
VI.3.5. Cronograma de actividades del Programa de Vigilancia Ambiental 81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla VI-1. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de Preparación del sitio. 2
Tabla VI-2. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de Construcción. 11
Tabla VI-3. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de Operación y mantenimiento. 22
Tabla VI-4. Ficha técnica de la medida: Efectuar riegos frecuentes en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas de despalme, para evitar la dispersión de polvos. 25
Tabla VI-5. Ficha técnica de la medida: Uso de sanitarios portátiles. 27
Tabla VI-6. Ficha técnica de la medida: Programar las actividades de remoción de vegetación y despalme en época de estiaje y realizar el desmonte de manera paulatina. 28
Tabla VI-7. Ficha técnica de la medida: Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo. 30

Consulta pública

Tabla VI-8. Ficha técnica de la medida: Mantenimiento a la maquinaria y equipo, abastecimiento de aceites y combustibles fuera de la superficie del proyecto. 31
Tabla VI-9. Ficha técnica de la medida: Establecer un horario diurno de actividades. 33
Tabla VI-10. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre. 35
Tabla VI-11. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un Programa de ahuyentamiento, rescate y/o translocación de fauna silvestre. 38
Tabla VI-12. Ficha técnica de la medida: Impartir pláticas de educación ambiental. 44
Tabla VI-13. Ficha técnica de la medida: Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre. 46
Tabla VI-14. Ficha técnica de la medida: Establecer un reglamento interno. 48
Tabla VI-15. Ficha técnica de la medida: Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán recolectados, triturados y almacenados para su posterior utilización. 50
Tabla VI-16. Ficha técnica de la medida: Cubrir con lonas los camiones encargados de transportar el material pétreo. 52
Tabla VI-17. Ficha técnica de la medida: Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos. 54
Tabla VI-18. Ficha técnica de la medida: Recolección y disposición final de los residuos líquidos. 57
Tabla VI-19. Ficha técnica de la medida: Colocar contenedores con tapa para la recolección de cualquier tipo residuo, desecho de obra, basura doméstica, etc. 59
Tabla VI-20. Ficha técnica de la medida: Retiro y disposición de la capa de suelo fértil. 62
Tabla VI-21. Ficha técnica de la medida: Contratar a una empresa externa para el manejo y disposición final de residuos peligrosos durante la etapa de Construcción. 64
Tabla VI-22. Ficha técnica de la medida: Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades. 66
Tabla VI-23. Ficha técnica de la medida: Apagar los motores que requieren diésel y/o gasolina. 68
Tabla VI-24. Ficha técnica de la medida: Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la construcción. 70
Tabla VI-25. Ficha técnica de la medida: Ficha técnica de la medida: Contratación de empresa externa para el manejo y disposición final de lodos generados por las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). 72
Tabla VI-26. Ficha técnica de la medida: Delimitación de las áreas de trabajo y colocación de barreras físicas. 74

Consulta pública

Tabla VI-27. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Preparación del sitio. 77
Tabla VI-28. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Construcción. 78
Tabla VI-29. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Operación y mantenimiento. 79
Tabla VI-30. Cronograma de actividades de las medidas propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA). 82

Consulta pública

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

En este capítulo se describen las medidas preventivas y de mitigación para los impactos ambientales descritos en el capítulo anterior. Se establecen las medidas a tomar respecto a cada componente ambiental impactado en cada una de las etapas del proyecto “Casa Habitación Parcela 13”.

Uno de los aspectos más importantes a destacar es que desde la planeación se buscó producir el menor impacto ambiental posible, mediante la adopción de medidas preventivas para evitar o en su caso minimizar los impactos que el proyecto pudiera ocasionar, tomando como última instancia las medidas de mitigación y/o compensación para los impactos que no pudieran evitarse.

VI.1.1. Etapa de Preparación del sitio

Los impactos adversos más importantes que se identificaron para esta etapa del proyecto fueron poco significativos y moderadamente significativos. A través de la siguiente tabla se describen las actividades de prevención y mitigación de los impactos potenciales durante esta etapa.

Consulta pública

Tabla VI-1. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de Preparación del sitio.

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
Desmonte	Suelo	Disminución de la calidad del suelo	Efectuar riegos frecuentes con agua tratada, en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas de despalme, para evitar la erosión del suelo.	Se efectuarán de 1 a 2 riegos por semana en las áreas de despalme.	Mitigación	Bitácora diaria de seguimiento y evidencia fotográfica.	Durante y posterior a la ejecución del proyecto.
			Se colocarán sanitarios portátiles en proporción de uno por cada 20 trabajadores, para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Colocación de sanitarios portátiles uno por cada 20 trabajadores.	Preventiva	Cantidad de sanitarios colocados en el área de trabajo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			En la medida de lo posible programar las actividades de remoción de vegetación y despalme en época de estiaje para evitar la erosión hídrica.	Ejecutar actividades de remoción de vegetación en superficies destinadas a las obras.	Preventiva	Bitácoras de seguimiento y reportes semestrales.	En la etapa de Preparación del sitio.
			No se permitirán actividades de mantenimiento de vehículos relacionados con el proyecto dentro de la superficie requerida para el desarrollo del mismo.	Semanalmente la maquinaria deberá ser revisada previo al inicio de las actividades.	Preventiva	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Se colocarán recipientes para la recolección de basura. Se deberá privilegiar la separación en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición en los sitios que 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	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
						registro del retiro de residuos.	
			Ejecutar las actividades de desmonte de manera paulatina, disminuyendo con esto el tiempo de exposición del suelo a los factores climáticos (lluvia principalmente) con los consecuentes riesgos de erosión.	Realizar el despalme de manera paulatina.	Preventiva	Bitácoras diarias de seguimiento y reportes semestrales.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Recolectar los materiales y cualquier tipo de residuo y colocarlos en el relleno sanitario más cercano.	Semanalmente la empresa contratada deberá recolectar los residuos generados.	Mitigación	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para minimizar los riesgos del vertido de sustancias contaminantes al momento de la ejecución de las actividades de desmonte.	Dar servicio a la maquinaria y equipo cada 6 meses.	Preventiva	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Inducir vegetación en las áreas que no se construyan para detener la erosión, específicamente en las zonas que no se vayan a utilizar con construcciones permanentes.	Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre de especies de flora que sean removidas por las actividades.	Mitigación	Superficie de reubicación (ha) y número de individuos reubicados.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			La ejecución de un Programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre	Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora	Mitigación	Superficie de reubicación (ha) y	En la etapa 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
			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.	silvestre de especies de flora que sean removidas por las actividades.		número de individuos reubicados.	sitio.
Desmonte	Flora	Reducción en la abundancia de vegetación	Conservación de la flora nativa en las áreas libres de construcción, de manera tal que se garantice la preservación de las especies existentes en el predio.	Destinar áreas verdes dentro del proyecto en las que se conserve la vegetación nativa.	Mitigación	Superficie de reubicación (ha) y número de individuos reubicados.	En la etapa de Preparación del sitio.
			Quedará prohibida la quema de material vegetal residual.	Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán recolectados, triturados y almacenados para su posterior utilización.	Mitigación	Volumen forestal triturado y reubicado (m^3).	Durante la ejecución de las actividades de desmonte.
Preparación del sitio	Fauna	Disminución de la calidad de hábitat para fauna	Se ejecutará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, previo y durante la ejecución de los trabajos de remoción de vegetación.	Se registraron 7 aves, 2 mamíferos y 2 reptiles con posibilidad de ser ahuyentados.	Mitigación	Bitácora de rescate y reportes semestrales.	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			Se deberá hacer del conocimiento del personal involucrado en las actividades, que está prohibida la introducción de fauna doméstica 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.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
		Desplazamiento de fauna	Se deberán realizar las actividades de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna y para evitar la mortalidad incidental de animales.	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 7 aves, 2 mamíferos y 2 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 4 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 4 letreros alusivos.	Preventiva	Contar con una copia del reglamento, y Número de letreros colocados sobre los límites máximos	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
						permisibles de velocidad.	
			Se programarán pláticas con los grupos de trabajo encargados de llevar a cabo las actividades de desmonte sobre la importancia y respeto a la fauna que se identifique durante estas actividades; así como técnicas de 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 1 a 2 riegos por semana en las áreas de despalme.	Mitigación	Bitácora diaria de seguimiento y evidencia fotográfica.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Quedará prohibida la quema de material residual de las actividades preparativas.	Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán recolectados, triturados y almacenados para su posterior utilización.	Mitigación	Volumen forestal triturado y reubicado (m^3).	En la etapa de Preparación del sitio.
			Se colocarán sanitarios portátiles para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Un sanitario por cada 20 trabajadores.	Preventiva	Cantidad de sanitarios colocados en el área de trabajo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			Se establecerá horario de actividades diurno para disminuir las molestias a la fauna silvestre y a los pobladores de la región con el incremento en los decibeles del ruido.	El horario de trabajo será de 8:00 am a 5:00 pm.	Preventiva	Control de horario de entrada y salida del trabajo; visitas sorpresa del supervisor ambiental para verificación del horario diurno.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.	Realizar el servicio de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Preventiva	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente.	Realizar el servicio de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Preventiva	Número de eventos de emisiones de gases y ruidos.	Durante la ejecución del proyecto.
Preparación del sitio	Agua	Disminución de la calidad y flujos para la captura de agua	La ejecución de un Programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre permitiendo recobrar cobertura vegetal.	Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre de especies de flora que sean removidas por las actividades.	Mitigación	Superficie de reubicación (ha) y número de individuos reubicados.	En la etapa de 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	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
						residuos que se generen en la etapa de Construcción del proyecto y bitácoras de la generación residuos líquidos.	
Preparación del sitio	Paisaje	Afectación en la calidad del paisaje	Se colocarán recipientes de 200 litros de capacidad para la recolección de basura. Se deberá privilegiar la separación en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición en los sitios que señale la autoridad local competente.	Colocación de recipientes de 200 litros de capacidad, separados por su señalamiento del tipo de residuo (orgánico e inorgánico).	Preventiva	Registro de recolección de basura (Kg, Ton o m^3); copia del contrato con empresa recolectora y registro del retiro de residuos.	Durante todas las etapas del proyecto.
			Se procurará mantener húmedas las superficies de construcción para disminuir la generación de polvos.	Se efectuarán de 1 a 2 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 sanitarios portátiles para evitar el	Un sanitario por cada 20	Preventiva	Cantidad de sanitarios	En las etapas

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	trabajadores.		portátiles colocados en el área de trabajo.	de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Colocación de barreras físicas para evitar la observación de actividades preparativas del sitio o de construcción en la superficie del proyecto.	Cantidad de elementos físicos colocados en el perímetro de las áreas donde se realicen las construcciones.	Mitigación	Supervisiones y evidencia fotográfica mostrada en los reportes semestrales.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			No se permitirán actividades de mantenimiento de vehículos relacionados con el proyecto dentro de la superficie requerida para el desarrollo del proyecto.	Reportar semanalmente el estado de la maquinaria previo a iniciar las actividades de operación.	Preventiva	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.

Consulta pública

VI.1.2. Etapa de Construcción

Durante la etapa de Construcción los factores más afectados son el suelo, la fauna y el paisaje. En la siguiente tabla se describen las actividades de prevención y mitigación de los impactos potenciales durante esta etapa.

Consulta pública

Tabla VI-2. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de Construcción.

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
Construcción de las obras del proyecto	Suelo	Disminución de la calidad del suelo	Antes de iniciar se deberá retirar la capa de suelo fértil y ubicarlo en sitios donde pueda ser utilizado o donde contribuya a mejorar el hábitat.	Disponer el suelo fértil retirado de las superficies donde habrá remoción de vegetación	Mitigación	Bitácora diaria de seguimiento y control de volumen de suelo rescatado y reubicado ($m^{3)}$; evidencia fotográfica del uso del suelo fértil.	Durante la construcción del proyecto.
			Se colocarán recipientes para la recolección de basura. Se deberá privilegiar la separación en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición en los sitios que señale la autoridad local competente.	Colocación de recipientes de 200 litros de capacidad, separados por su señalamiento del tipo de residuo (orgánico e inorgánico).	Preventiva	Registro de recolección de basura (Kg, Ton o m^3); copia del contrato con empresa recolectora y registro del retiro de residuos.	Durante todas las etapas del proyecto.
			Se colocarán sanitarios portátiles para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	En proporción de una por cada 20 trabajadores.	Mitigación	Cantidad de sanitarios portátiles colocados en el área de trabajo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Inducir vegetación en las áreas que no se construyan para detener la erosión, específicamente en las zonas que no se vayan a utilizar con construcciones permanentes.	Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre de especies de flora que sean removidas por las 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	Se registraron 7 aves, 2 mamíferos y 2 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
			vegetación.				
			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 4 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 4 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	Llevar a cabo al menos 2	Preventiva	Número de pláticas	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
			trabajo encargados de llevar a cabo las actividades de desmonte sobre la importancia y respeto a la fauna que se identifique durante estas actividades; así como técnicas de manejo de fauna silvestre para protección de la fauna silvestre y del mismo trabajador.	pláticas informativas cada 6 meses para el cuidado de la fauna silvestre.		impartidas y número de asistentes.	Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
Construcción de las obras del proyecto	Aire	Disminución en la calidad del aire	Se procurará mantener húmedas las superficies de construcción para disminuir la generación de polvos.	Se efectuarán de 1 a 2 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	Se asignarán lonas a cada camión de carga para cubrir el material.	Mitigación	Bitácoras mensuales de entrada/salida de vehículos y bitácoras de seguimiento	Previo y durante las actividades de construcción.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			dispersión de polvos.			y control.	
			Se establecerá horario de actividades diurno para disminuir las molestias a la fauna silvestre y a los pobladores de la región con el incremento en los decibeles del ruido.	El horario de trabajo será de 8:00 am a 5:00 pm.	Preventiva	Control de horario de entrada y salida del trabajo; visitas sorpresa del supervisor ambiental para verificación del horario diurno.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.	Realizar el servicio de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Preventiva	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Se colocarán sanitarios portátiles para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Un sanitario por cada 20 trabajadores.	Preventiva	Cantidad de sanitarios portátiles colocados en el área de trabajo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Se respetarán en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que 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	Agua	Disminución de la calidad y flujos para la captura de	La ejecución de un Programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre	Se llevarán a cabo actividades de un Programa de reubicación	Mitigación	Superficie de reubicación (ha) y número de individuos	Durante la ejecución del

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
del proyecto		agua	permitiendo recobrar cobertura vegetal.	de flora silvestre rescatas de las superficies donde se realice remoción de vegetación.		reubicados.	proyecto.
			Realizar el manejo y disposición final de los residuos líquidos resultantes de las actividades del proyecto.	Semanalmente llenar registro de disposición final de residuos resultantes.	Mitigación	Registros de recolección y traslado de residuos.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
Construcción de las obras del proyecto	Paisaje	Disminución en la calidad del paisaje	Se procurará mantener húmedas las superficies de construcción para disminuir la generación de polvos.	Se efectuarán de 1 a 2 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	Colocación de recipientes de 200 litros de capacidad, separados por su señalamiento del tipo de residuo (orgánico e	Preventiva	Registro de recolección de basura (Kg, Ton o m^3); copia del contrato con empresa recolectora y registro del retiro de	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
			que señale la autoridad local competente.	inorgánico).		residuos.	
			Se colocarán sanitarios portátiles para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Un sanitario por cada 20 trabajadores.	Preventiva	Cantidad de sanitarios portátiles colocados en el área de trabajo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			No se permitirán actividades de mantenimiento de vehículos relacionados con el proyecto dentro de la superficie requerida para el desarrollo del proyecto.	Reportar semanalmente el estado de la maquinaria previo a iniciar las actividades de operación.	Preventiva	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			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.
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	Semanalmente se	Mitigación	Bitácoras semanales	Durante la

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			residuos sobrantes de la construcción para ser dispuestos en el relleno sanitario más cercano.	realizarán actividades de recolección de residuos para su correcto manejo.		incluidas en los reportes semestrales.	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 final del área	Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje	Se procurará mantener húmedas las superficies de construcción para disminuir la generación de polvos.	Se efectuarán de 1 a 2 riegos por semana.	Mitigación	Bitácora diaria de seguimiento y evidencia fotográfica.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.	Dar mantenimiento de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Preventiva	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Se colocarán recipientes para la recolección de basura. Se deberá privilegiar la separación en orgánicos e	Colocación de recipientes de 200 litros de capacidad, separados por	Preventiva	Registro de recolección de basura (Kg, Ton o m^3); copia del contrato con	Durante todas las etapas del proyecto.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición en los sitios que señale la autoridad local competente.	su señalamiento del tipo de residuo (orgánico e inorgánico).		empresa recolectora y registro del retiro de residuos.	
			Se colocarán sanitarios portátiles para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Un sanitario por cada 20 trabajadores.	Preventiva	Cantidad de sanitarios portátiles colocados en el área de trabajo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			No se permitirán actividades de mantenimiento de vehículos relacionados con el proyecto dentro de la superficie requerida para el desarrollo del proyecto.	Reportar semanalmente el estado de la maquinaria previo a iniciar las actividades de operación.	Preventiva	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la construcción de cada una de las obras del proyecto.	Realizar un recorrido en la superficie del proyecto para verificar el retiro de la maquinaria.	Mitigación	Registros de entrega - recepción de maquinaria, equipos, etc.; Finiquito de contratos de renta de maquinaria y equipos de trabajo.	Durante la construcción del proyecto.
			Se recolectarán todos los materiales y residuos sobrantes de la construcción para ser dispuestos en el relleno sanitario más cercano.	La empresa contratada retirará los residuos sobrantes semanalmente.	Mitigación	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	Durante la construcción del proyecto.

Consulta pública

VI.1.3. Etapa de Operación y mantenimiento

Durante la etapa de Operación y mantenimiento, los impactos adversos más importantes que se pueden producir son valorados como moderadamente significativos y son factibles de mitigar. En la siguiente tabla se describen las actividades de prevención y mitigación para cada uno de ellos por cada indicador ambiental.

Consulta pública

Tabla VI-3. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de Operación y mantenimiento.

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
Operación y mantenimiento de las obras	Suelo	Disminución de la calidad del suelo	Efectuar riegos frecuentes con agua tratada, en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas de despalme, para evitar la erosión del suelo.	Se efectuarán de 1 a 2 riegos por semana en las áreas de mantenimiento.	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 de vegetación.	Se registraron 7 aves, 2 mamíferos y 2 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, 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 4 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 4 letreros alusivos.	Preventiva	Número de letreros colocados.	Previo y durante la ejecución del proyecto.
Operación	Aire	Disminución en la calidad del aire	Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente.	Realizar el servicio de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Preventiva	Número de eventos de emisiones de gases y ruidos.	Durante la ejecución del proyecto.
Mantenimiento de las obras	Aire	Disminución en la calidad del aire	Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente.	Realizar el servicio de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Preventiva	Número de eventos de emisiones de gases y ruidos.	Durante la ejecución del proyecto.

Consulta pública

VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se presenta un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) como complemento y parte de las medidas ambientales propuestas, con la finalidad de dar seguimiento y mantener vigilancia sobre las medidas propuestas durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción, y Operación y mantenimiento del proyecto.

VI.2.1. Objetivo general

Mediante este Programa se pretende establecer los principios, responsabilidades, calendario de ejecución y procedimientos para ejercer la Vigilancia Ambiental de los compromisos ambientales del proyecto “Casa Habitación Parcela 13” 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 Fideicomiso.

VI.2.2. Objetivos particulares

- ✓ Establecer las bases de las metodologías necesarias para la aplicación y cumplimiento de medidas y condicionantes ambientales.
- ✓ Proponer indicadores de desempeño ambiental idóneos para la medición del grado de éxito de las medidas y condicionantes ambientales.
- ✓ Establecer el periodo de ejecución de los procedimientos operativos y su temporalidad, así como, designar personal responsable.

VI.2.3. Alcances

Este Programa se aplicará en todas las áreas de trabajo del proyecto “Casa Habitación Parcela 13”, contemplando la totalidad de las superficies del Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros en el que se incluyen la construcción de una Casa habitación y sus áreas complementarias. 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

Consulta pública

medidas de prevención y mitigación para realizar adecuaciones, ajustes o modificaciones a las mismas para los impactos ambientales no previstos y los responsables de la ejecución de las medidas.

VI.2.4. Fichas técnicas para el seguimiento de las medidas propuestas

Las medidas ambientales son todas aquellas acciones o actividades que se proponen en beneficio del ambiente, de tal forma que las medidas pueden ser de diferentes tipos para el presente Programa nos enfocaremos en las medidas preventivas y medidas de mitigación y/o compensación, que se ejecutarán previo y durante cada una de las etapas que se desarrollen dentro del proyecto.

Dichas medidas se presentan tomando en cuenta los impactos que son generados con el desarrollo del proyecto, de igual forma, considerando que algunas de las medidas que se proponen en las diferentes etapas del proyecto (Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento) son repetitivas, a continuación, se presenta la forma de seguimiento, especificando que factores serán atendidos y las etapas en que se ejecutarán.

VI.2.4.1. Efectuar riegos frecuentes en áreas de suelo desnudo

Tabla VI-4. Ficha técnica de la medida: Efectuar riegos frecuentes en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas de despalme, para evitar la dispersión de polvos.

Impactos atendidos. Aire y suelo (Disminución de dispersión de polvos).	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	Efectuar riegos frecuentes con agua tratada, en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas a desmonte y procurar mantener siempre húmedas dichas áreas para disminuir riesgos de erosión eólica y emisiones de polvos que causen un detrimento de manera temporal de la calidad del aire.
Tipo de medida	Mitigación.
Impactos atendidos	Incremento del potencial erosivo eólico, dispersión de polvos y disminución de la calidad del aire.
Efecto que mitiga	Mediante los riegos frecuentes con agua tratada se protege de manera temporal al suelo desnudo para evitar la erosión eólica, dispersión de polvos y

Consulta pública

Impactos atendidos. Aire y suelo (Disminución de dispersión de polvos).	
Característica de la medida	**Descripción**
	disminución de la calidad del aire.
Definición de la medida	La medida consiste en aplicar riegos frecuentes con agua tratada, en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas a desmonte y procurar mantener siempre húmedas dichas áreas para disminuir riesgos de erosión eólica y emisiones de polvos que causen un detrimento de manera temporal de la calidad del aire.
Objetivo	Evitar la erosión eólica y/o dispersión de polvos, por efectos de exposición del suelo desnudo a los factores climatológicos una vez ejecutadas las actividades de remoción de vegetación.
Eficacia	Alta.
Forma de ejecución	Los riegos propuestos a realizarse se llevarán a cabo una vez realizada la remoción de vegetación, ya que se haya retirado la capa de suelo fértil y posterior al despalme. Deberán ser por lo menos de 1 a 2 riegos por semana para asegurar la protección del suelo, evitar dispersión de polvos y contaminación del aire.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección del suelo y evita la disminución de la calidad del aíre.
Entidad responsable de gestión	Fideicomiso, asesor ambiental, supervisor de campo, constructor y equipo operador de la obra, durante las actividades de nivelación, despalme y construcción. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	Bitácora diaria de seguimiento y evidencia fotográfica.
Prioridad	Media a alta.
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo quien será el responsable técnico (asesor ambiental), asimismo, se requerirá de un supervisor de campo, y el equipo operativo de las actividades de remoción de

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Aire y suelo (Disminución de dispersión de polvos).</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>vegetación, 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 5 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida.</td></tr>
</table>

VI.2.4.2. Uso de sanitarios portátiles

Tabla VI-5. Ficha técnica de la medida: Uso de sanitarios portátiles.

Impactos atendidos. Disminución de riesgos de contaminación de suelo.	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida de prevención	Se colocarán sanitarios portátiles en proporción de uno por cada 20 trabajadores, para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Evita la contaminación del suelo y del aire, protege la fauna silvestre.
Definición de la medida	Prohibición de la defecación al aire libre y se promueve el uso de sanitarios portátiles.
Objetivo	Disminuir el riesgo de contaminación del suelo y del aire.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	De acuerdo a su tipo, los sanitarios portátiles se componen por: un escusado o WC con tapa, mingitorio, porta papel, papel sanitario, cesto de basura, indicador de uso, porta candado, piso antiderrapante y chimenea filtra olores, esto en un sistema sellado, por lo que, los residuos generados no tendrán contacto con el suelo; de este modo, se disminuye el riesgo de contaminación del mismo y en el aire por impurezas provenientes de las heces fecales, y al mismo tiempo se protege la fauna silvestre al no invadir su espacio.

Consulta pública

Impactos atendidos. Disminución de riesgos de contaminación de suelo.	
Característica de la medida	**Descripción**
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre, y disminuye la contaminación del suelo y aire.
Entidad responsable de gestión	Constructor y operador de la obra bajo las acciones de desmonte y/o construcción. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	Cantidad de sanitarios colocados en el área de trabajo.
Prioridad	Alta.
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará de al menos 4 personas quienes se encargarán de dar el mantenimiento a cada una de los sanitarios, trabajadores de la empresa contratada para el servicio. Los materiales necesarios para realizar esta medida son: vehículos de tres toneladas, equipo de seguridad personal como lo son overol, guantes, lentes, botas y cubre bocas.
Periodo de ejecución.	Tomando en cuenta que el tiempo considerado para las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto, se llevará a cabo de manera paulatina durante un periodo de 5 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida.

VI.2.4.3. Ejecución de las actividades del proyecto de manera paulatina

Tabla VI-6. Ficha técnica de la medida: Programar las actividades de remoción de vegetación y despalme en época de estiaje y realizar el desmonte de manera paulatina.

Impactos atendidos: Riesgo de erosión del suelo por exposición a factores climáticos.	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	En la medida de lo posible se programarán las actividades de remoción de vegetación y despalme en época de estiaje para evitar o disminuir la erosión hídrica. Asimismo, las actividades de remoción de vegetación se ejecutarán de manera paulatina, disminuyendo con esto el tiempo de exposición del suelo a los factores climáticos (lluvia principalmente) con los consecuentes riesgos.

Consulta pública

Impactos atendidos: Riesgo de erosión del suelo por exposición a factores climáticos.	
Característica de la medida	**Descripción**
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Se reduce el riesgo de erosión hídrica por exposición del suelo desprovisto de vegetación a la temporada de lluvias.
Definición de la medida	Ejecutar las actividades de remoción de vegetación paulatinamente en temporadas idóneas para evitar cualquier tipo de erosión.
Objetivo	Evitar la erosión del suelo.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Se disminuye el riesgo de erosión del suelo, con el hecho de ejecutar el desmonte de manera gradual y sobre todo considerando las mejores temporadas en el año, es decir, en aquellos meses en los cuales no haya probabilidades de lluvia.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica que la fauna tenga oportunidad de desplazarse al realizar el desmonte de manera paulatina y el suelo no se expone a ser erosionado.
Entidad responsable de gestión	Fideicomiso, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo y constructor. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula, una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	Bitácoras diarias de seguimiento y reportes semestrales.
Prioridad	Alta.
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará de un supervisor ambiental y supervisor de obra en campo, quienes se encargarán de dar seguimiento y de vigilar que las actividades se realicen en época de estiaje y de manera paulatina. Los materiales necesarios para realizar esta medida son: un vehículo, tabla de apoyo, bitácoras diarias de seguimiento y bolígrafo.

Consulta pública

Impactos atendidos: Riesgo de erosión del suelo por exposición a factores climáticos.	
Característica de la medida	**Descripción**
Periodo de ejecución.	El periodo de ejecución de la presente medida será de 5 años conforme se vayan ejecutando las actividades de Preparación del sitio y Construcción del proyecto.

VI.2.4.4. Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo

Tabla VI-7. Ficha técnica de la medida: Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo.

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del agua subterránea por el mantenimiento de maquinaria.	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipos de trabajo a manera de vigilancia y supervisión de la misma, con el objeto de prevenir la contaminación del suelo por derrames de grasas, aceites y/o combustibles durante el resguardo de los mismos en horas no laborables.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Evita la contaminación del agua por el derrame de sustancias tóxicas producto de alguna fuga o derrame durante el periodo de descanso o reposo en la superficie del proyecto.
Definición de la medida	Se deberá procurar en la medida de lo posible, dejar la maquinaria y equipo resguardada en un área especial para ello, de preferencia que el área cuente con techo.
Objetivo	Disminuir el riesgo de contaminación del suelo, del agua y del aire por efecto de alguna fuga o derrame en el periodo de descanso o reposo de la maquinaria.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Una vez concluida la jornada de trabajo, se solicitará que la maquinaria pesada y equipo que se utilice durante las actividades de desmonte se resguarden en un área especial para ello, y se pedirá que al momento del resguardo se supervise que la maquinaria y/o equipo no presente fugas o derrames de aceites y/o combustibles, para evitar el riesgo de contaminación del agua, aire y suelo por el derrame de aceites y la emisión de contaminantes.

Consulta pública

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del agua subterránea por el mantenimiento de maquinaria.	
Característica de la medida	**Descripción**
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre y disminuye los riesgos de contaminación del suelo, agua y aire.
Entidad responsable de gestión	Fideicomiso, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo, y equipo operativo de las actividades de desmonte. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.
Prioridad	Alta.
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Dicha actividad la realizarán entre el personal operativo de obra y el supervisor de obra en campo, 3 personas en total. Los materiales necesarios para realizar esta medida serán básicamente tabla de apoyo, bolígrafo y bitácoras de seguimiento.
Periodo de ejecución.	Tomando en cuenta que la construcción le proyecto se realizará de manera paulatina de 5 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida de prevención. En promedio serán aproximadamente 3 meses de cada año, que es el tiempo promedio en que se realizan las actividades propias del desmonte y uso de maquinaria.

VI.2.4.5. Mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo, abastecimiento de aceites y combustibles fuera de la superficie del proyecto

Tabla VI-8. Ficha técnica de la medida: Mantenimiento a la maquinaria y equipo, abastecimiento de aceites y combustibles fuera de la superficie del proyecto.

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del agua subterránea por el mantenimiento de maquinaria y equipo, disminución de la calidad del suelo y aire.	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	El mantenimiento de maquinaria y equipo, así como el abastecimiento de aceites y combustibles, se realizará en sitios establecidos y autorizados. Con

Consulta pública

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del agua subterránea por el mantenimiento de maquinaria y equipo, disminución de la calidad del suelo y aire.	
Característica de la medida	**Descripción**
	esto se minimizarán los riesgos del vertido de sustancias contaminantes al momento de la ejecución de las actividades necesarias para el proyecto. De ninguna manera se permitirán actividades de mantenimiento dentro de la superficie del proyecto.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Evita la contaminación del agua por el derrame de sustancias tóxicas producto del mantenimiento de maquinaria en la superficie del AP, evita la disminución de la calidad del suelo y del aire por derrames de aceites o combustibles y olores de los mismos.
Definición de la medida	Durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento del proyecto; todo mantenimiento de maquinaria y equipo. Así como el abasto de aceites y combustibles se deberán realizar en sitios autorizados por la autoridad competente.
Objetivo	✓ Disminuir el riesgo de contaminación del agua, suelo y aire. ✓ Dar mantenimiento a la maquinaria pesada y vehículos en las instalaciones de los talleres autorizados. ✓ Monitorear que la maquinaria pesada y los vehículos no presenten fallas, fugas o derrames de sustancias contaminantes. ✓ Atender inmediatamente cualquier falla, fuga o derrame de sustancias contaminantes y/o cualquier suceso que se presente en la maquinaria pesada y vehículos.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	De manera semestral o cada vez que se requiera se deberá realizar el mantenimiento de maquinaria y equipo en los sitios autorizados y el abastecimiento de aceites y combustibles se realizará de manera semanal, también, en los sitios autorizados para tal fin. Por ninguna razón se realizarán en el Área del Proyecto (AP), esto con la finalidad de evitar algún accidente relacionado al derrame de aceites y/o combustibles al suelo y evitar el riesgo de contaminación del agua, aire y suelo.
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.

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**
Entidad responsable de gestión	Fideicomiso, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo operativo de las actividades de desmonte. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.
Prioridad	Alta.
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Tomando en cuenta que esta medida no será realizada directamente por el Fideicomiso 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 5 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida.

VI.2.4.6. Establecer un horario diurno de actividades

Tabla VI-9. Ficha técnica de la medida: Establecer un horario diurno de actividades.

Impacto atendido. Afectación a la fauna silvestre.	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Definir y establecer un horario diurno de actividades, para disminuir las molestias a la fauna silvestre y a los pobladores de la región con el incremento en los decibeles del ruido.

Consulta pública

Impacto atendido. Afectación a la fauna silvestre.	
Características de la medida	**Descripción**
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	Fideicomiso, 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.

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Afectación a la fauna silvestre.</th></tr>
<tr><th>Características de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento y control.</td><td>Control de horario de entrada y salida del trabajo y visitas sorpresa del supervisor ambiental para verificación del horario diurno.</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Alta.</td></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida</td><td>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo (asesor ambiental) y un supervisor de obra en campo y el equipo técnico operativo para las actividades de construcción, como lo muestra la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor de obra en campo.</td></tr>
<tr><td>20</td><td>Equipo técnico operativo de actividades de la construcción.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Materiales</th><th>Unidad de medida</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>Chalecos</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Vehículo</td><td>Unidad</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Cascos de seguridad</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Guantes de carnaza</td><td>Par</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Fajas industriales</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Libretas o tabla de apoyo</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Registros de entrada y salida</td><td>Pieza</td><td>500</td></tr>
<tr><td>Plumas</td><td>Paquete</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Cámara fotográfica</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución</td><td>El periodo de ejecución de la presente medida será de 5 años, periodo que comprende las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto.</td></tr>
</table>

VI.2.4.7. Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre

Tabla VI-10. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación) y Flora (Abundancia de vegetación).	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.

Consulta pública

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación) y Flora (Abundancia de vegetación).	
Característica de la medida	**Descripción**
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	Fideicomiso, supervisor ambiental, supervisor de campo y personal operativo, bajo las actividades de rescate y reubicación de flora nativa. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Durante los 3 primeros meses después de realizar la reubicación, posteriormente nula.
Indicadores de seguimiento y control.	Superficie total restaurada (ha) y porcentaje de sobrevivencia de la reubicación del 80%.

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>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>
<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>
</table>

Consulta pública

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación) y Flora (Abundancia de vegetación).	
Característica de la medida	**Descripción**
Periodo de ejecución.	El periodo de ejecución es de 6 meses en promedio, dichas actividades se irán realizando de manera gradual, durante los 5 años de vigencia para la etapa de Preparación del sitio, pudiendo extenderse a la etapa de Construcción, conforme se vayan ejecutando las actividades remoción de vegetación.

VI.2.4.8. Ejecutar un Programa de ahuyentamiento, rescate y/o translocación de fauna silvestre

Tabla VI-11. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un Programa de ahuyentamiento, rescate y/o translocación de fauna silvestre.

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	Ejecución de un Programa de ahuyentamiento, rescate y/o translocación de fauna silvestre.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que mitiga	Reducción en la abundancia de fauna nativa y pérdida de la calidad paisajística.
Definición de la medida	El proyecto propone medidas de mitigación directas sobre las especies de fauna silvestre identificadas en la superficie del proyecto, tales como ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, para disminuir los impactos ocasionados sobre estas poblaciones. Dichas actividades de rescate se ejecutarán considerando todas las especies de fauna silvestre de posible distribución en la superficie que requiere remoción de vegetación, dando especial atención a las especies de lento desplazamiento, la reubicación dentro de AP.
Objetivo	Evitar la disminución de abundancia de fauna silvestre nativa, favorecer la conservación de esta y proteger las zonas con alta fragilidad ambiental dentro del SA del proyecto.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que	**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

Consulta pública

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
comprende	de modificación del hábitat, entre las que se contempla el retiro de troncos y rocas, restos de madera y algunos elementos particulares de la vegetación como eliminación de conjuntos de arbustos, malezas y otros residuos que puedan brindar protección, ya que esto facilita el abandono natural de la fauna de un área determinada, principalmente por la reducción en el alimento y sitios de anidación, refugio y descanso, de los cuales dependen. Las actividades de rescate de vertebrados terrestres se efectuarán previo y durante las labores de desmonte y despalme, por personal capacitado y empleando para ello los métodos convencionales recomendados para cada grupo de fauna, mismos que se detallan a continuación. **a) Técnicas de ahuyentamiento de fauna silvestre** Antes de iniciar con las actividades de desmonte y despalme en el área del proyecto, se recurrirá a técnicas de amedrentamiento y modificación al hábitat (Hawthorne, 1987). Se realizarán recorridos en el área con la finalidad de propiciar la migración de individuos de especies de fauna silvestre, las cuales utilizan la propia capacidad de desplazamiento de aves y mamíferos de hábitos cursoriales, para ser alejados de la zona de afectación. Como técnicas de amedrentamiento, la continua circulación de personal y vehículos en el Área del Proyecto, serán suficiente perturbación para ahuyentar tanto a aves, como a mamíferos de pequeña y mediana talla. Asimismo, se recurrirá a algunas técnicas como la eliminación de conjuntos arbustivos, malezas y otros residuos con el fin de motivar a roedores y pequeños mamíferos a abandonar el área haciéndola poco atractiva. En el caso de mamíferos de talla mediana se inducirá el abandono de madrigueras; una vez localizada la madriguera, se procede a excavar para ampliar la entrada, esto con la finalidad de que la abandonen. En cuanto a aves, lo más factible, es alterar las áreas de reposo donde éstas se posan, de manera que resulten menos atractivas. Por último, para los reptiles (lagartijas y serpientes) lo más indicado es eliminar del 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

Consulta pública

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
	diversidad y densidad de aquellas especies cuya capacidad de desplazamiento les permita alejarse de las zonas de afectación. **b) Técnicas de rescate, captura, manejo y traslado de fauna silvestre** Para llevar a cabo los métodos de captura, manejo y reubicación de individuos de fauna silvestre se contará con personal capacitado que tenga un amplio conocimiento de la biología y ecología de las especies. De igual forma, se deberá contar con el material adecuado para la captura y el manejo de los organismos, como lo son trampas para mamíferos pequeños y medianos, ganchos herpetológicos y guías de campo para la identificación de los organismos. Se llevarán registros de captura en los cuales se recabará información sobre el día, la hora de captura, el número de individuos rescatados por cada especie, las coordenadas geográficas del sitio de captura y posteriormente el sitio, fecha y hora de liberación, así como datos sobre el lugar en el que fueron registradas. A continuación, se describen los métodos y técnicas que serán utilizados para cada grupo de vertebrados. **REPTILES** Los aspectos que se considerarán para realizar el rescate de reptiles son: La búsqueda de reptiles se hará mediante los métodos sugeridos por Salazar-Rodríguez (2001), Xelano-Conde (2004), Solano (2008) y Caviedes-Solís (2009), los cuales consisten en realizar recorridos a pie sin ningún rumbo fijo y buscando en los diferentes microhábitats en los que se sabe se pueden encontrar estos organismos (sobre y debajo de rocas, dentro de grietas), abarcando las diferentes unidades vegetales y cotas altitudinales de la zona, en dos horarios diferentes (diurno y nocturno). La captura de lagartijas y otros lacertílidos se realizará manualmente sujetándolos de una pata, o de la mitad del cuerpo para evitar que escapen, pero nunca de la cola, ya que la mayoría de las especies puede desprenderla 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

Consulta pública

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
	mayoría de las culebras y serpientes son inofensivas o contienen venenos poco tóxicos, todos los ejemplares capturados deberán ser manejados con extrema precaución con la finalidad de evitar accidentes. Su captura se realizará a mano, o con la ayuda de pinzas de disección largas o ganchos herpetológicos y serán confinados en sacos de manta o seda especialmente diseñados para este fin. Posteriormente, su liberación se hará en el área seleccionada para reubicación, en donde se cuenta con características similares a su hábitat. **MAMIFEROS PEQUEÑOS Y MEDIANOS** Los procedimientos para rescatar y reubicar especies de mamíferos de talla pequeña y mediana se describen a continuación: Antes de que comiencen las obras se recurrirá al rastreo para detectar madrigueras, y en caso de estar presente el organismo, se procederá a su captura, siendo en algunos casos necesario hacer una excavación para sacarlo. En caso de no poder atraparlo, se colocará una trampa en la cercanía de la madriguera para tratar de capturarlo más adelante. La manipulación de las diferentes especies de mamíferos se realizará empleando guantes de cuero para evitar mordeduras o rasguños (Romero-Almaraz *et al*., 2000). Una vez extraídos de sus madrigueras, éstas serán destruidas para evitar que otros individuos las ocupen. Posteriormente a la búsqueda de madrigueras, se realizarán capturas a mano y mediante trampas tipo Sherman para roedores y tipo Tomahawk para mamíferos de pequeña y mediana talla; dependiendo de los organismos que se desee capturar, se definirá el tipo de cebo a emplear. Estas se colocarán en sitios estratégicos cerca de las madrigueras y veredas de paso de animales que se identifiquen en la zona. Los individuos capturados se mantendrán dentro de las trampas y se deberá evitar al máximo su manipulación, se mantendrán tapadas y se tratará que siempre estén en la sombra con el fin de mantener frescos a los organismos y evitar que se estresen. El tiempo de traslado hacia los sitios de reubicación deberá ser el menor posible y al igual que en los grupos anteriores, dichas áreas deberán ser lo más similar posibles a las 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

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>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.</td></tr>
<tr><td>Sinergia</td><td>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.</td></tr>
<tr><td>Entidad responsable de gestión</td><td>Fideicomiso, 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.</td></tr>
<tr><td>Necesidad de mantenimiento</td><td>Nula una vez reubicada la fauna silvestre.</td></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento y control.</td><td>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.</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 especialista en actividades de manejo de fauna (asesor ambiental), asimismo, se requerirá de un supervisor de campo y equipo operativo de 3 personas para ejecutar el Programa de 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>
</td></tr>
</table>

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>No.</th><th>Concepto</th><th>Unidad</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Pértiga de aluminio extensible 1.5 a 3 m</td><td>Pieza</td><td>3</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Lazos de acero</td><td>Pieza</td><td>6</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Cuerdas de 15 m, 9 mm tipo rapel</td><td>Pieza</td><td>3</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Piola de 5 m de algodón 1/8</td><td>Pieza</td><td>4</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Cinta gris (duct tape)</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Cinta de aislar plástica</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Ligas # 10, 18 y 33</td><td>Pieza</td><td>5 c/u</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Ligas de cámara de llanta de 1” de ancho</td><td>Pieza</td><td>5</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Franela de 1 m</td><td>Pieza</td><td>3</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Botiquín de primeros auxilios que incluya Sueros antiofídico polivalente</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Lote con 50 botellas de cloro de 2 litros para desinfectar trampas</td><td>Lote</td><td>1</td></tr>
<tr><td>12</td><td>Lote de 50 marcadores de tinta indeleble</td><td>Lote</td><td>1</td></tr>
<tr><td>13</td><td>Lote de 5 paquetes de 4 pilas AA alcalinas para GPS</td><td>Lote</td><td>1</td></tr>
<tr><td>14</td><td>Suero ANTIMICRURICO</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
<tr><td>15</td><td>Suero ANTIVIPERINO</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
<tr><td>16</td><td>Suero anticapulina</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
<tr><td>17</td><td>Vainilla para cebar trampas tipo Sherman</td><td>Litro</td><td>5</td></tr>
<tr><td>18</td><td>Martillos</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>19</td><td>Latas atún para cebar trampas tipo Tomahawk</td><td>Pieza</td><td>10</td></tr>
<tr><td>20</td><td>Sacos de manta de 30 x 60 cm para transporte exclusivo de Serpientes, estos deberán estar rotulados con leyenda "ANIMAL PONZOÑOSO"</td><td>Pieza</td><td>20</td></tr>
<tr><td>21</td><td>Sacos de manta de 50 x 80cm para transporte de Aves, Mamíferos y reptiles de talla pequeña</td><td>Pieza</td><td>20</td></tr>
<tr><td>22</td><td>Abrelatas</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>23</td><td>Reglas milimétricas.</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>24</td><td>Latas de sardina entomatada para cebar trampas tipo Tomahawk.</td><td>Pieza</td><td>30</td></tr>
<tr><td>25</td><td>Sacos de manta de 15 X 30 cm para transporte de Aves, Mamíferos y reptiles de talla pequeña</td><td>Pieza</td><td>20</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>26</td><td>Piola de algodón</td><td>Metros</td><td>30</td></tr>
<tr><td>27</td><td>Avena para cebar trampas tipo Sherman</td><td>Kilogramos</td><td>5</td></tr>
<tr><td>28</td><td>Banderines de Plástico color rojo para identificación de madrigueras o nidos</td><td>Pieza</td><td>50</td></tr>
<tr><td>29</td><td>Guantes de carnaza</td><td>Par</td><td>5</td></tr>
<tr><td>30</td><td>GPS Garmin modelo Etrex 30</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
<tr><td>31</td><td>Lámparas Led para cabeza de 3</td><td>Pieza</td><td>4</td></tr>
<tr><td>32</td><td>Ganchos herpetológicos de 102 cm de aluminio templado</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>33</td><td>Navajas</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>34</td><td>Cámara digital</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
<tr><td>35</td><td>Trampas tipo Tomahawk de acero inoxidable, modelo 274002, sus dimensiones son de 36” de largo x 11” de ancho x 11”</td><td>Pieza</td><td>10</td></tr>
<tr><td>36</td><td>Trampas tipo Sherman de 240 x 80 x 95mm</td><td>Pieza</td><td>15</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución.</td><td>La medida se pretende establecer durante todo el tiempo que duren las etapas del proyecto, que es de 50 años.</td></tr>
</table>

VI.2.4.9. Impartir pláticas de educación ambiental

Tabla VI-12. Ficha técnica de la medida: Impartir pláticas de educación ambiental.

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre por muerte incidental o saqueo, saqueo de flora silvestre, cuidado de los recursos naturales.	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Impartición de pláticas de educación ambiental.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que previene	Reduce la muerte incidental de la fauna silvestre.
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

Consulta pública

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre por muerte incidental o saqueo, saqueo de flora silvestre, cuidado de los recursos naturales.	
Características de la medida	**Descripción**
	doméstica debido a que le genera competencia a la fauna silvestre y puede provocar su desplazamiento o desaparición, según sea el caso.
Objetivo	Se programarán pláticas sobre la importancia, manejo y cuidado de los recursos naturales como flora, fauna, suelo y agua, con la finalidad de evitar el saqueo de flora y fauna, y sensibilizar a los trabajadores con respecto a los recursos suelo y agua.
Eficacia	Media.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	La forma en que se llevará a cabo dicha actividad será la siguiente: 1. La gerencia del proyecto se encargará de organizar y preparar una plática para los trabajadores con apoyo del supervisor ambiental, donde el tema central sea la importancia, manejo y cuidado de los recursos flora y fauna silvestre, así como, los recursos suelo y agua. 2. Previo al inicio de cada una de las actividades se tomará de 1 a 2 horas para impartir la plática en el área de trabajo. 3. Se tomará lista de asistencia y memoria fotográfica de todos los presentes, para tener como evidencia de la realización de la plática. 4. Se programarán pláticas cada que se contrate personal nuevo y cada 6 meses para el personal que permanece en las actividades del proyecto, esto con la finalidad de sensibilizar y dar continuidad con la medida.
Sinergia	La medida es sinérgica, con las pláticas de sensibilización se abarcan varios temas y puede contribuir a reducir el efecto de la mayoría de los impactos por medio de acciones preventivas.
Entidad responsable de gestión	Fideicomiso, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo durante las actividades del proyecto. Exige seguimiento y control de las pláticas impartidas.
Necesidad de mantenimiento	Nula, sin embargo, se procura impartir pláticas cada 6 meses.
Indicadores de seguimiento y control.	Número de pláticas impartidas y número de asistentes.

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre por muerte incidental o saqueo, saqueo de flora silvestre, cuidado de los recursos naturales.</th></tr>
<tr><th>Características de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Alta.</td></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.</td><td>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo (asesor ambiental), asimismo, se requerirá de un supervisor de campo, en total se ocuparán 2 personas, como lo muestra la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor en campo.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida, básicamente serán, los que se presentan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Concepto</th><th>Unidad</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>Hojas blancas</td><td>Paquete de 500 hojas</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Plumas</td><td>Pieza</td><td>50</td></tr>
<tr><td>Cámara</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución.</td><td>La medida se pretende establecer de manera permanente durante todo el tiempo que duren las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto, que es de 5 años, con la encomienda de aplicarse, de ser posible, durante la etapa de Operación y mantenimiento del proyecto (45 años).</td></tr>
</table>

VI.2.4.10. Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre

Tabla VI-13. Ficha técnica de la medida: Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre.

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Afectación en la abundancia y en el desplazamiento de la fauna silvestre</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Medida</td><td>Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre durante las actividades que se contemplen en las etapas de Preparación del sitio, Construcción, y de Operación y mantenimiento del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Tipo de medida</td><td>Preventiva.</td></tr>
</table>

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Afectación en la abundancia y en el desplazamiento de la fauna silvestre</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Efecto que previene</td><td>Reduce el efecto en la abundancia y desplazamiento de fauna, así como, en la diversidad de especies del Área del Proyecto y SA.</td></tr>
<tr><td>Definición de la medida</td><td>Durante la fase de campo se obtuvo información relevante sobre la existencia de fauna silvestre, tanto en el área del proyecto, como en su SA, presentando los siguientes resultados:
<table>
<tr><th>Especies por grupo de fauna</th><th>SA del proyecto</th><th>Área del Proyecto</th></tr>
<tr><td>Aves</td><td>12</td><td>7</td></tr>
<tr><td>Mamíferos</td><td>3</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Reptiles</td><td>3</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Total de especies</td><td>18</td><td>11</td></tr>
</table>
Derivado de la información anterior, se propone la presente medida a manera de prevenir la afectación y saqueo de la fauna silvestre, tanto del Área del Proyecto como del SA.</td></tr>
<tr><td>Objetivo</td><td>Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar la afectación de la fauna silvestre y contribuir al cuidado y conservación de la misma.</td></tr>
<tr><td>Eficacia</td><td>Alta.</td></tr>
<tr><td>Descripción de la medida / aspectos que comprende</td><td>La medida busca, educar, sensibilizar y concientizar a los trabajadores y todas las personas presentes en el proyecto, sobre el cuidado y conservación de la fauna silvestre, por medio de la instalación de señalizaciones de carácter informativo y/o restrictivo.</td></tr>
<tr><td>Sinergia</td><td>La medida es sinérgica, ya que evita la afectación de la fauna, contribuye al cuidado y conservación de esta y al mismo tiempo que educa y sensibiliza a las personas.</td></tr>
<tr><td>Entidad responsable de gestión</td><td>Fideicomiso, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, constructor, equipo técnico operativo de la obra.</td></tr>
<tr><td>Necesidad de mantenimiento</td><td>Cada 3 años habrá que dar mantenimiento a las señalizaciones, o en caso de requerirse antes hacerlo, la idea en que se conserven en buen estado para que cumplan la función de informar y/o restringir.</td></tr>
</table>

Consulta pública

Impactos atendidos. Afectación en la abundancia y en el desplazamiento de la fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
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 50 años, 5 años de la etapa de Preparación del sitio y Construcción, y 45 años en la etapa de Operación y mantenimiento.

VI.2.4.11. Establecer un reglamento interno

Tabla VI-14. Ficha técnica de la medida: Establecer un reglamento interno.

Impactos atendidos. Desplazamiento de fauna	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Como medida preventiva y con la finalidad de actuar de la mejor manera y establecer acuerdos y/o restricciones de forma escrita, se establecerá un reglamento interno de trabajo en donde se dicten los límites máximos permisibles de velocidad para los vehículos que se encuentren en tránsito dentro del proyecto, además, de establecer el compromiso de colocación de letreros alusivos para regular y mantener de manera constante y permanente los límites máximos permisibles de velocidad.

Consulta pública

Impactos atendidos. Desplazamiento de fauna	
Características de la medida	**Descripción**
	Tal reglamento será elaborado por el titular del proyecto, en él se incluirán las medidas establecidas en el presente Programa, lo referente al comportamiento laboral, información general, etc.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Reduce el efecto en la abundancia y desplazamiento de fauna, así como, en la diversidad de especies del Área del Proyecto y del Sistema Ambiental.
Objetivo	✓ Elaborar un reglamento interno que dicte las reglas a seguir durante la Preparación del sitio, Construcción, y Operación del proyecto. ✓ Mediante la aplicación del reglamento se dará cumplimiento con algunas de las medidas establecidas en el presente Programa, sobre todo aquellas que tienen que ver con el comportamiento y cumplimiento de actividades por parte de los trabajadores.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	La forma en que se elaborará el reglamento interno de trabajo es la siguiente: 1. Elaborar un resumen de las medidas ambientales que se deben cumplir durante cada una de las etapas del proyecto. 2. Identificar cuáles de las medidas son de carácter prohibitivo, para que queden estrictamente plasmadas como prohibidas. 3. El titular del proyecto se encargará de redactar el reglamento, en el que abordará temas como horarios de trabajo, actividades de los trabajadores, comportamiento en horario laboral, medidas ambientales que se deberán respetar y acatar, restricciones, compromisos, sanciones, etc. 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	Fideicomiso, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades.

Consulta pública

Impactos atendidos. Desplazamiento de fauna	
Características de la medida	**Descripción**
Necesidad de mantenimiento	Cada 3 años habrá que dar mantenimiento a las señalizaciones, o en caso de requerirse antes hacerlo, la idea en que se conserven en buen estado para que cumplan la función de informar y/o restringir.
Indicadores de seguimiento y control.	Los indicadores a seguir para dar seguimiento y evaluar su cumplimiento son los siguientes: • Contar con una copia del reglamento. • Número de letreros colocados sobre los límites máximos permisibles de velocidad.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará contratar a un asesor técnico que se encargue de la vigilancia y aplicación del reglamento en la ejecución de las actividades del proyecto. Los recursos materiales consistirán en una bitácora para llevar una relación de las veces que se aplica el reglamento.
Periodo de ejecución.	Esta medida se ejecutará durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción, y de Operación y mantenimiento del proyecto (50 años).

VI.2.4.12. Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán recolectados, triturados y almacenados para su posterior utilización

Tabla VI-15. Ficha técnica de la medida: Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán recolectados, triturados y almacenados para su posterior utilización.

Impactos atendidos. Calidad del suelo, éxito en la recuperación de cobertura forestal por medio de los ejemplares rescatados y reubicados.	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	Los volúmenes forestales resultantes del desmonte no serán quemados, estos serán recolectados, triturados y almacenados para su posterior utilización en las superficies propuestas para reubicación de plantas rescatadas.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que compensa	Evita focos de infección, ya que, si el material resultante del desmonte se desplaza a las áreas aledañas sin darle manejo y disposición final, al descomponerse puede ser foco de infección de plagas o enfermedades o bien puede provocar incendios forestales, lo que reduciría el hábitat para la fauna,

Consulta pública

Impactos atendidos. Calidad del suelo, éxito en la recuperación de cobertura forestal por medio de los ejemplares rescatados y reubicados.	
Característica de la medida	**Descripción**
	además de, que se dañarían áreas aledañas al proyecto. Asimismo, compensa y contribuye a mejorar la calidad del suelo de las áreas donde sea dispersado este material.
Definición de la medida	Quedará prohibida la quema de material vegetal residual. Los residuos vegetales generados por las actividades de desmonte, deberán ser triturados o picados, mezclados y resguardados para su posterior uso como mejorador de suelos en la superficie de reubicación de flora silvestre.
Objetivo	Disminuir los riesgos de brotes de plagas y enfermedades e incendios forestales, con la finalidad de evitar dañar la vegetación colindante a la superficie requerida para el desarrollo del proyecto, así como reutilizar los residuos producto del desmonte en actividades de mejoramiento y enriquecimiento del suelo.
Eficacia	Media a alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Después de concluir con las actividades de desmonte, todos los volúmenes resultantes de este deberán ser triturados, mezclados y trasladados al área de reubicación de flora silvestre.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre, además, favorece la formación de suelos y regeneración natural.
Entidad responsable de gestión	Fideicomiso, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo operativo para las actividades de desmonte. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	Volumen forestal triturado y reubicado (m^3).
Prioridad	Media a alta.

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Calidad del suelo, éxito en la recuperación de cobertura forestal por medio de los ejemplares rescatados y reubicados.</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.</td><td>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un asesor ambiental, así mismo y se requerirá de un supervisor de campo, quien se encargará de dar seguimiento y llevar el control del volumen forestal triturado, así mismo, un equipo de 4 personas para llevar a cabo la trituración de la materia resultante del desmonte. En total serán 6 personas, como se muestra en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor de campo.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Equipo operativo.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Descripción</th><th>Cantidad</th><th>Unidad de medida</th></tr>
<tr><td>Tabla de apoyo</td><td>2</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Pluma</td><td>2</td><td>Paquete</td></tr>
<tr><td>Bitácoras de seguimiento y registro</td><td>3</td><td>Paquete de 500</td></tr>
<tr><td>Trituradora</td><td>2</td><td>Piezas</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución.</td><td>La medida se pretende establecer durante todo el tiempo que dure la etapa de Preparación del sitio, que es de 5 años.</td></tr>
</table>

VI.2.4.13. Cubrir con lonas los camiones encargados de transportar el material pétreo

Tabla VI-16. Ficha técnica de la medida: Cubrir con lonas los camiones encargados de transportar el material pétreo.

Impactos atendidos. Aire (Disminución de la calidad del aire).	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Cubrir siempre con lonas todos los camiones encargados del transporte de materiales pétreos para evitar la dispersión de polvos y del detrimento de la calidad del aire.

Consulta pública

Impactos atendidos. Aire (Disminución de la calidad del aire).	
Características de la medida	**Descripción**
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	Fideicomiso, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo operativo de las actividades de transporte. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	• Bitácoras mensuales de entrada y salida de los vehículos de transporte de material pétreo. • Bitácoras semanales de seguimiento y control de la medida.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Tomando en cuenta que esta medida no será realizada directamente por el Fideicomiso 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.

Consulta pública

Impactos atendidos. Aire (Disminución de la calidad del aire).	
Características de la medida	**Descripción**
	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 5 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida.

VI.2.4.14. Respetar los límites máximos permisibles en la emisión de gases contaminantes y ruidos

Tabla VI-17. Ficha técnica de la medida: Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos.

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire.	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Se respetarán en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente a través del mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que corrige	Reduce el impacto sobre la calidad del aire y afectación a la fauna.
Definición de la medida	Con la intención de prevenir y evitar contaminación del aire, es decir, que impacte de manera adversa la calidad del aire por medio de las emisiones de gases contaminantes y ruido, durante las actividades del proyecto, será indispensable dar mantenimiento a la maquinaria y equipo que se utilicen en 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.

Consulta pública

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire.	
Características de la medida	**Descripción**
Objetivo	Se establecerán y respetarán los límites máximos permisibles de los gases contaminantes y ruidos de acuerdo a la legislación vigente, con la finalidad de prevenir contaminación en el aire, y molestias tanto a la fauna silvestre como a los pobladores aledaños.
Eficacia	Media a alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	La manera en que se llevará a cabo la ejecución y/o aplicación de la medida es: 1. Se contratará un taller establecido para dar mantenimiento a la maquinaria y equipo que se utilicen en el desarrollo del proyecto. 2. Se establecerá la periodicidad para el mantenimiento de la maquinaria y equipo. 3. El taller autorizado tendrá como prioridad atender la maquinaria y equipo, que se utilicen en la ejecución del proyecto. 4. Cuando por alguna razón alguna maquina o equipo presente alguna falla o ruido serán llevados de inmediato para su atención en el taller autorizado. 5. Dependiendo de la magnitud del problema de la maquinaria y/o equipo se moverá o se dejará parado en el lugar que se encuentre, para que personal del taller autorizado sea quien se presente al área del proyecto para determinar el problema e indique como moverlo. 6. Se elaborará un cuadro de los máximos permisibles de gases contaminantes y ruidos de acuerdo a las normas oficiales mexicanas, leyes y reglamentos. 7. Entre la gerencia del proyecto y su área de recursos humanos se encargarán de redactar un reglamento, en el quedarán establecidos los máximos permisibles de emisión de gases y ruidos. 8. Se recomendará a los trabajadores que aquellos equipos de trabajo y/o vehículos que no se usen se mantengan apagados. 9. Aquellos equipos de trabajo y vehículos que presenten alguna falla, fuga o emitan ruidos deberán ser ingresados a un taller autorizado para su revisión y reparación correspondiente.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a mantener la calidad del aire y reduce la afectación a la fauna silvestre.

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire.</th></tr>
<tr><th>Características de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Entidad responsable de gestión</td><td>Fideicomiso, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades del proyecto (Constructor y operador del proyecto).
Exige seguimiento y control.</td></tr>
<tr><td>Necesidad de mantenimiento</td><td>Nula.</td></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento y control.</td><td>• Número de eventos de emisiones de gases.
• Número de eventos de emisiones de ruidos.</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Alta</td></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida</td><td>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo (asesor ambiental) y un supervisor de obra en campo y el equipo técnico operativo para las actividades de la construcción, como lo muestra la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor en campo.</td></tr>
<tr><td>20</td><td>Equipo técnico responsable de las actividades operativas.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Materiales</th><th>Unidad de medida</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>Chalecos</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
<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>
</table>

Consulta pública

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire.	
Características de la medida	**Descripción**
Periodo de ejecución	El periodo de ejecución de la presente medida será de 50 años, periodo que comprenden las etapas Preparación del sitio, Construcción, y de Operación y mantenimiento del proyecto.

VI.2.4.15. Recolección y disposición final de los residuos líquidos

Tabla VI-18. Ficha técnica de la medida: Recolección y disposición final de los residuos líquidos.

Impactos atendidos. Agua (disminución de la calidad y flujos para la captura de agua).	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Contratar a una empresa externa para el manejo y disposición final de residuos líquidos durante la etapa de Construcción.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que mitiga	Disminución de la calidad y flujos para la captura de agua por contaminación con residuos líquidos.
Definición de la medida	Durante las etapas de Preparación y Construcción del proyecto se generarán residuos líquidos, provenientes principalmente de los residuos resultantes de los sanitarios portátiles utilizados por los trabajadores. Como medida de mitigación, el resto de los residuos líquidos que se generen dentro del proyecto estarán a cargo de una empresa debidamente autorizada para su recolección y disposición final.
Objetivo	✓ Contratar a una empresa externa que cuente con registro y autorización para manejo y disposición de residuos líquidos. ✓ Recolectar los residuos líquidos que sean generados durante la ejecución de las actividades de construcción. ✓ 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

Consulta pública

Impactos atendidos. Agua (disminución de la calidad y flujos para la captura de agua).	
Características de la medida	**Descripción**
	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	Fideicomiso y empresa contratada.
Necesidad de mantenimiento	Será responsabilidad de la empresa contratada.
Indicadores de seguimiento y control.	Manifiestos de entrega-recepción del tratamiento de los residuos que se generen en la etapa de Construcción del proyecto y bitácoras de la generación residuos líquidos.
Prioridad	Alta.
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Los recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida serán establecidos y ejecutados por la empresa contratada para el manejo y disposición final de residuos líquidos.
Periodo de ejecución	Esta medida se ejecutará durante un periodo de 5 años, mismo que corresponde a la duración de las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto.

Consulta pública

VI.2.4.16. Colocar contenedores con tapa para el manejo y disposición final de residuos sólidos

Tabla VI-19. Ficha técnica de la medida: Colocar contenedores con tapa para la recolección de cualquier tipo residuo, desecho de obra, basura doméstica, etc.

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Colocar contenedores con tapa de 200 litros de capacidad para la recolección de residuos, ya sean desechos de obra y/o residuos domésticos (basura).
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Reducción de la contaminación del suelo, agua superficial y subterránea y aire por el desarrollo del proyecto.
Definición de la medida	Durante las actividades del proyecto, habrá trabajadores participando en las diferentes actividades, quienes, a la hora de tomar sus alimentos, por ningún motivo podrán dejar la basura donde ello consideren pertinente, más bien habrá áreas estratégicas claramente identificadas con recipientes de diferentes colores, para recolectar la basura que se genere cada día, en la medida de lo posible, dicha basura será separada en orgánica e inorgánica. Se realizará la contratación de una empresa externa para el traslado de dichos residuos al relleno sanitario más cercano o los centros autorizados por las autoridades competentes.
Objetivo	✓ Identificar, clasificar y separar los residuos generados durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto, de acuerdo con las normas y disposiciones legales aplicables y criterios de buenas prácticas de gestión ambiental. ✓ Colocar recipientes de 200 litros para la recolección y almacenamiento temporal de los residuos generados de conformidad con las normas oficiales mexicanas y disposiciones legales en materia ambiental. ✓ Disponer adecuadamente de los residuos generados, en el relleno sanitario más cercano, de acuerdo con las normas y disposiciones legales aplicables. ✓ Impartir pláticas a los trabajadores sobre la importancia de dar manejo integral a los residuos sólidos.
Eficacia	Alta.

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.</th></tr>
<tr><th>Características de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Descripción de la medida / aspectos que comprende</td><td>
Para el manejo integral y control de los residuos sólidos se recomienda realizar las siguientes actividades: identificar los tipos de residuos, clasificarlos y separarlos en la medida de lo posible, manejo, recolección externa y disposición final.

a) Identificar los tipos de residuos

En la identificación se realizará una descripción de los tipos de residuos y del área donde serán generados. Los residuos se clasificarán de acuerdo a lo estipulado en la legislación y normatividad aplicables.

Con base en esta clasificación los residuos se separan en contenedores diferenciados y almacenados en sitios ubicados estratégicamente en las diversas áreas del proyecto. Se llevará a cabo un registro del volumen y tipo de residuos generados en una bitácora, lo que permitirá tener una caracterización de los residuos generados a nivel general.

Se tendrá una programación de las actividades de retiro y disposición final de los residuos, para evitar acumulación de basura, malos olores o generación de fauna nociva.

b) Separación y clasificación

Los residuos que serán generados por el proyecto se clasifican de acuerdo a lo siguiente:

<table>
<tr><th colspan="2">Residuo</th><th>Clave</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Sólidos urbanos</td><td>Orgánicos</td><td>RSUO</td></tr>
<tr><td>Inorgánicos</td><td>RSUI</td></tr>
</table>

Los depósitos o contenedores exclusivos para los desechos, serán recipientes de 200 litros que se colocarán en lugares estratégicos, cada uno debidamente tapado y con bolsa de plástico de uso rudo, marcado y/o señalizado.

c) Manejo

Se contará con los depósitos de basura necesarios para mantener el sitio en un estado limpio, se tendrá un plan de monitoreo y vaciado de los recipientes; asimismo, se tomarán en cuenta las siguientes acciones que nos permitirán llevar a cabo el manejo adecuado de los residuos:

• Las instalaciones tendrán señalizada la ubicación de los contenedores o depósitos para el manejo de los desechos sólidos.
</td></tr>
</table>

Consulta pública

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.	
Características de la medida	**Descripción**
	• En ningún caso los residuos serán dispuestos en cuerpos de agua, en la proximidad de los ecosistemas acuáticos o en contacto con el suelo. • Las bolsas de los depósitos o contenedores serán colectadas periódicamente y depositadas en el relleno sanitario más cercano. • Los sitios donde se coloquen los depósitos son de fácil acceso y estarán debidamente señalados. • Se colocarán tapaderas o algún otro artefacto que mantenga los residuos aislados del agua de lluvia. • No se permitirá que los contenedores rebosen. • Se mantendrán las áreas limpias y ordenadas. **d) Recolección externa y disposición final** La actividad de recolección externa se llevará a cabo por unidades de recolección de una empresa externa para este servicio. Las unidades recolectoras conducirán a los residuos sólidos urbanos al sitio o sitios de disposición final debidamente autorizados por el municipio, o en su caso de reciclaje, serán trasladados a los centros de acopio para el caso de residuos que serán reciclados, o bien a las instalaciones donde se les dará un tratamiento específico.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que evita la contaminación de los suelos en las áreas aledañas al proyecto, que a su vez sirven de refugio para la fauna silvestre y se conserva el paisaje del entorno. Así como, la contaminación de los escurrimientos superficiales cercanos al Área del Proyecto.
Entidad responsable de gestión	Fideicomiso, 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).

Consulta pública

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.	
Características de la medida	**Descripción**
	• El registro del retiro del sitio de residuos y disposición final de los residuos sólidos reciclables separados, por empresas o instituciones autorizadas. • Copia del contrato realizado con la empresa que se encargará de la recolección de residuos.
Prioridad	Alta.
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará de 2 personas quienes se encargarán de la colocación de los recipientes para la recolección de residuos. Y para el manejo y disposición final de los residuos, se contratará una empresa autorizada para tal fin. Los materiales necesarios para realizar esta medida son: recipientes de 200 litros, señalizaciones para identificar los recipientes, y un vehículo para el traslado de residuos al sitio autorizado.
Periodo de ejecución	Esta medida se ejecutará durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción (5 años) con posibilidad de extenderse a la Operación y mantenimiento (45 años).

VI.2.4.17. Retirar la capa de suelo fértil previo al inicio de construcción

Tabla VI-20. Ficha técnica de la medida: Retiro y disposición de la capa de suelo fértil.

Impactos atendidos. Pérdida de suelo fértil.	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	Retirar la capa de suelo fértil de la superficie que requiere remoción de vegetación.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que mitiga	Disminución de la pérdida de suelo fértil, por efectos de la remoción de la vegetación.
Definición de la medida	Una vez que se realiza el desmonte de la superficie que requiere remoción de vegetación quedará al descubierto la capa superficial de suelo, por lo que, se deberá retirar la capa de suelo fértil previo a las actividades de despalme, trasladarlo y utilizarlo en las áreas de reubicación de flora, para incrementar la posibilidad de éxito de la reubicación de flora silvestre.

Consulta pública

Impactos atendidos. Pérdida de suelo fértil.	
Característica de la medida	**Descripción**
Objetivo	Evitar la pérdida de suelo fértil, rescatarlo y utilizarlo en las áreas propuestas para reubicación de ejemplares rescatados, para favorecer el establecimiento y desarrollo de la planta reubicada.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Una vez realizadas las actividades de desmonte y previo a las actividades de despalme se realizará el rescate del suelo fértil y se trasladará al área propuesta para la reubicación de flora, dicha actividad se realizará con apoyo de vehículos tipo volteo, a los cuales se les cubrirá la caja al momento del traslado, para evitar la dispersión de polvos por efecto del viento o lluvia.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre, favorece a la captura de agua, conservación del suelo y regeneración natural.
Entidad responsable de gestión	Fideicomiso, supervisor ambiental, supervisor de campo, durante las actividades de despalme de las áreas desmontadas. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuada la actividad.
Indicadores de seguimiento y control.	• Bitácora diaria de seguimiento y control del volumen de suelo rescatado y reubicado. • Evidencia fotográfica del uso del suelo fértil rescatado (m^3 de suelo rescatado).
Prioridad	Alta.
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un ingeniero especialista en actividades de rescate de suelo (asesor ambiental), así mismo, se requerirá de un supervisor de campo y equipo operativo de 10 personas para ejecutar las actividades de rescate y traslado de suelo orgánico, en total se ocuparán 12 personas, como lo muestra la siguiente tabla.

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Pérdida de suelo fértil.</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor en campo.</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Equipo técnico responsable de las actividades operativas.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Materiales</th><th>Unidad de medida</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>Chalecos</td><td>Pieza</td><td>10</td></tr>
<tr><td>Vehículo</td><td>Unidad</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Palas</td><td>Pieza</td><td>10</td></tr>
<tr><td>Cascos de seguridad</td><td>Pieza</td><td>10</td></tr>
<tr><td>Hachas</td><td>Pieza</td><td>5</td></tr>
<tr><td>Guantes de carnaza</td><td>Par</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Fajas industriales</td><td>Pieza</td><td>10</td></tr>
<tr><td>Barretas</td><td>Pieza</td><td>5</td></tr>
<tr><td>Limas para afilar</td><td>Pieza</td><td>10</td></tr>
<tr><td>Machetes</td><td>Pieza</td><td>10</td></tr>
<tr><td>Costales de plástico</td><td>Pieza</td><td>300</td></tr>
<tr><td>Picos o talachos</td><td>Pieza</td><td>10</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución</td><td>Esta medida se ejecutará durante un periodo de 5 años, tiempo o periodo en que se estima se llevará a cabo la remoción de vegetación, de manera gradual.</td></tr>
</table>

VI.2.4.18. Contratación de empresa externa para manejo y disposición final de residuos peligrosos

Tabla VI-21. Ficha técnica de la medida: Contratar a una empresa externa para el manejo y disposición final de residuos peligrosos durante la etapa de Construcción.

Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Contratar a una empresa externa para el manejo y disposición final de residuos peligrosos durante la etapa de Construcción.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que mitiga	Disminución de la calidad de suelo por contaminación con residuos peligrosos.

Consulta pública

Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).	
Características de la medida	**Descripción**
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	Fideicomiso y empresa contratada.
Necesidad de mantenimiento	Será responsabilidad de la empresa contratada.
Indicadores de seguimiento y control.	Manifiestos de entrega-recepción del tratamiento de los residuos que se generen en la etapa de Construcción del proyecto y bitácoras de la generación por tipo de residuo peligroso.
Prioridad	Alta.

Consulta pública

Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).	
Características de la medida	**Descripción**
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 5 años, mismo que corresponde a la duración de la etapa de Construcción del proyecto.

VI.2.4.19. Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades

Tabla VI-22. Ficha técnica de la medida: Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades.

Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que mitiga	Disminución de la calidad de suelo por contaminación con materiales sobrantes.
Definición de la medida	Se propone la recolección de los materiales sobrantes que aún existan en la superficie del proyecto por las etapas de Preparación del sitio y Construcción, donde se incluye el material vegetal residual.
Objetivo	✓ Identificar y recolectar los materiales sobrantes de las actividades preparación del sitio y construcción del proyecto. ✓ Trasladar periódicamente los residuos de materiales al relleno sanitario más cercano, tomando en cuenta la normatividad ambiental aplicable. ✓ Asegurarse de retirar todos los materiales sobrantes de la etapa de Construcción.
Eficacia	Alta.
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

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).</th></tr>
<tr><th>Características de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>registro del volumen y tipo de residuos generados en una bitácora, lo que permitirá tener una caracterización de los residuos generados a nivel general.
Se contará con espacios identificados para colocar los residuos de los materiales de la construcción.
Los residuos generados serán trasladados de manera periódica al relleno sanitario más cercano, esto se realizará en vehículos de volteo o bien tipo pick up, dependiendo de la cantidad de residuos y para ello se tomarán las precauciones necesarias de modo que se evite dejar residuos en los caminos.</td></tr>
<tr><td>Sinergia</td><td>La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas donde se desarrollará el proyecto.</td></tr>
<tr><td>Entidad responsable de gestión</td><td>Fideicomiso, supervisor ambiental, supervisor de campo, durante las actividades referentes a la etapa de construcción.</td></tr>
<tr><td>Necesidad de mantenimiento</td><td>Nula.</td></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento y control.</td><td>Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Alta.</td></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.</td><td>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un asesor ambiental, asimismo, se requerirá de un supervisor de campo y equipo operativo de 5 personas para ejecutar las actividades de recolección y disposición final de residuos, en total se ocuparán 7 personas, como lo muestra la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor en campo.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Equipo técnico responsable de las actividades operativas.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<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>
</table></td></tr>
</table>

Consulta pública

Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).	
Características de la medida	**Descripción**
	Palas — Pieza — 7 Cascos de seguridad — Pieza — 7 Guantes de carnaza — Par — 5 Fajas industriales — Pieza — 7 Barretas — Pieza — 5 Costales de plástico — Pieza — 300
Periodo de ejecución	Esta medida se ejecutará durante un periodo de 5 años, mismo que corresponde a la duración de las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto.

VI.2.4.20. Apagar los motores que requieren diésel y/o gasolina

Tabla VI-23. Ficha técnica de la medida: Apagar los motores que requieren diésel y/o gasolina.

Impactos atendidos. Disminución de la calidad del aire.	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Mantener apagados los motores de diésel y/o gasolina cuando no se haga uso de la maquinaria, así como de los camiones para transporte de material cuando los tiempos de espera de carga o descarga sean mayores a 5 minutos.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que previene	Contribuir a la disminución de los contaminantes atmosféricos provocado por las fuentes móviles que se requieran para llevar a cabo el proyecto.
Definición de la medida	Durante la etapa de Construcción, toda fuente móvil de contaminantes atmosféricos deberá mantenerse apagada para mitigar la disminución de la calidad del aire.
Objetivo	✓ Contribuir a mantener la calidad del aire en la zona del proyecto. ✓ Evitar molestar a la fauna silvestre y pobladores aledaños por la emisión de ruidos.
Eficacia	Alta.

Consulta pública

Impactos atendidos. Disminución de la calidad del aire.	
Características de la medida	**Descripción**
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	Fideicomiso, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo operativo de las actividades de desmonte. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	• Bitácoras mensuales y semanales de mantenimiento de la maquinaria que opera en el proyecto. • Formatos de llamadas de atención por incumplir con la medida. • Mención de la presente medida dentro del reglamento de trabajo.
Prioridad	Alta.
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para le ejecución de la presente medida se necesitará de una persona quien se encargará de realizar las visitas necesarias al área de trabajo para verificar que la medida de mitigación se cumpla. Los materiales y/o herramientas necesarias son: vehículo, cámara fotográfica, libreta de notas, lapicero, equipo de seguridad personal (chaleco, botas de trabajo y casco).
Periodo de ejecución.	Tomando en cuenta que la construcción del proyecto se llevará a cabo de manera paulatina durante un periodo de 5 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida de mitigación.

Consulta pública

VI.2.4.21. Retirar todas las máquinas y equipo al concluir con las actividades

Tabla VI-24. Ficha técnica de la medida: Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la construcción.

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la construcción de cada una de las obras del proyecto.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que corrige	Reduce el impacto sobre la calidad del aire y afectación a la fauna.
Definición de la medida	Las obras de construcción pueden ser muy concurridas y frenéticas, con muchos trabajadores y diversos contratistas llevando a cabo diferentes actividades simultáneas. ¿Qué pasaría si ninguno de esos grupos hiciera sus tareas de limpieza? La suciedad y los desperdicios se acumularían hasta convertirse en una peligrosa carrera de obstáculos. Sería muy difícil desplazarse por un sitio como ese. ¿Cómo esquivaría usted los materiales que caen o que accidentalmente se tiran por los lados del edificio? ¿Cómo se encontrarían las herramientas y suministros si estuvieran cubiertos por desperdicios de los mismos trabajadores? Una obra de construcción en desorden y sin limpiar no es un ambiente de trabajo productivo ni seguro, más aún si se tienen máquinas y equipos de trabajo mayores. Cada trabajador de la obra de construcción, debe hacer su parte para mantener dicho sitio libre de desorden y desperdicios que puedan causar una lesión o accidente. Se tratará de limitar la cantidad de materiales presentes en el sitio a sólo lo que necesite, con la intención de evitar demasiado material sobrante en las áreas de trabajo. Por otro lado, se sacará de las áreas de trabajo diariamente los materiales combustibles como madera y papel. Se deberá mantener libres de obstrucciones y desperdicios todas las áreas de almacenaje, recopilación de materiales y áreas de trabajo; y se guardarán 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.

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.</th></tr>
<tr><th>Características de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>✓ Contribuir con orden y limpieza en las diferentes áreas construidas.</td></tr>
<tr><td>Eficacia</td><td>Alta.</td></tr>
<tr><td>Descripción de la medida / aspectos que comprende</td><td>La manera en que se atenderá la presente medida es:
1. Retirar maquinaria pesada, equipos de trabajo y herramientas.
2. Retirar materiales sobrantes.
3. Llevar a cabo una jornada de limpieza de todo el proyecto.</td></tr>
<tr><td>Sinergia</td><td>La medida es sinérgica, ya que contribuye a mantener la calidad del aire y reduce la afectación a la fauna silvestre.</td></tr>
<tr><td>Entidad responsable de gestión</td><td>Fideicomiso, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades de construcción (Constructor y operador de la obra).
Exige seguimiento y control.</td></tr>
<tr><td>Necesidad de mantenimiento</td><td>Nula.</td></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento y control.</td><td>• Registros de entrega - recepción de maquinaria, equipos, etc.
• Finiquito de contratos de renta de maquinaria y equipos de trabajo.</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Alta.</td></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida</td><td>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo (asesor ambiental), un supervisor de obra en campo y el equipo técnico operativo para las actividades de construcción, como lo muestra la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor de obra en campo.</td></tr>
<tr><td>20</td><td>Equipo técnico operativo de las actividades de construcción.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.</td></tr>
</table>

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.</th></tr>
<tr><th>Características de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th>Materiales</th><th>Unidad de medida</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>Chalecos</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Vehículo</td><td>Unidad</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Cascos de seguridad</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Guantes de carnaza</td><td>Par</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Fajas industriales</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Tabla de apoyo</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Bitácoras de seguimiento</td><td>Pieza</td><td>500</td></tr>
<tr><td>Plumas</td><td>Paquete</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Cámara fotográfcia</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución</td><td>Esta medida se llevará a cabo durante la etapa de Construcción, y considerando que las actividades se realizarán de manera gradual, entonces, la medida se ejecutará durante 5 años, conforme se trabaje en las diferentes áreas del proyecto.</td></tr>
</table>

VI.2.4.22. Contratación de una empresa externa para el manejo y disposición final de lodos generados por las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)

Tabla VI-25. Ficha técnica de la medida: Ficha técnica de la medida: Contratación de empresa externa para el manejo y disposición final de lodos generados por las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Contratar a una empresa debidamente autorizada para que se encargue del mantenimiento del sistema de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales 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, el Fideicomiso como persona responsable del proyecto, contratará a una

Consulta pública

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.	
Características de la medida	**Descripción**
	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	Fideicomiso, 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.
Recursos humanos y materiales	Para la ejecución de la presente medida se necesitará de tres personas, quienes formarán parte de la empresa externa que se contratará para los

Consulta pública

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.	
Características de la medida	**Descripción**
necesarios para la aplicación de la medida	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 45 años.

VI.2.4.23. Delimitación de las áreas de trabajo y colocación de barreras físicas

Tabla VI-26. Ficha técnica de la medida: Delimitación de las áreas de trabajo y colocación de barreras físicas.

Impactos atendidos: Disminución de la calidad del suelo, aire y paisaje.	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Delimitar las zonas o áreas específicas donde se realizarán actividades preparativas del sitio o de construcción, así como colocar barreras físicas adecuadas para distintas funciones.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que previene	Contribuir a la disminución de los contaminantes hacia el suelo, atmósfera, y control de las actividades preparativas del sitio y constructivas.
Definición de la medida	Durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción se deberá delimitar las áreas específicas donde se realizarán actividades de remoción de vegetación y de construcción, así como colocar barreras físicas adecuadas para distintas funciones.
Objetivo	✓ Tener control de las superficies donde se realizarán las obras contempladas. ✓ 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

Consulta pública

Impactos atendidos: Disminución de la calidad del suelo, aire y paisaje.	
Características de la medida	**Descripción**
	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	Fideicomiso, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo operativo de las actividades constructivas. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	Supervisiones donde se tome el registro de evidencia incluida en los reportes semestrales.
Prioridad	Alta.
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para le ejecución de la presente medida se necesitará de dos personas quienes se encarguen de la delimitación y colocación de las barreras físicas. Los materiales y/o herramientas necesarias son: vehículo, cámara fotográfica, libreta de notas, lapicero, cintas fluorescentes, y material de protección físico a colocar, y equipo de seguridad personal (chaleco, botas de trabajo y casco).
Periodo de ejecución.	Tomando en cuenta que las actividades preparativas del sitio y constructivas comprenden un periodo de 5 años, este es el periodo que se contempla para la presente medida.

VI.3. INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS

VI.3.1. Seguimiento y monitoreo

Con el objetivo de dar seguimiento y poder determinar la efectividad de las medidas preventivas y de mitigación propuestas, durante las etapas de Preparación del sitio,

Consulta pública

Construcción, y de Operación y mantenimiento, es necesario llevar un registro sobre estas, para estar monitoreando su desempeño; para ello se proponen algunos formatos de registro de seguimiento diario, en las cuales se harán las anotaciones correspondientes detalladamente, así como, cualquier otra eventualidad que se pudiera presentar. Las bitácoras se llenarán siguiendo un orden cronológico con cada una de las medidas monitoreadas.

Al momento de presentar los informes de términos y condicionantes ante SEMARNAT se anexará la evidencia fotográfica de la ejecución del presente Programa, en lo referente a todos y cada uno de los eventos, acciones y medidas aplicadas.

A continuación, se presenta un formato para seguimiento de las medidas propuestas, y con ello intentar tener control sobre las medidas aplicadas, dependiendo de las medidas aplicadas, algunas bitácoras registraran información diaria, otras de manera mensual, trimestral o bien semestral.

Consulta pública

VI.3.1.1. Bitácora para la etapa de Preparación del sitio

Tabla VI-27. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Preparación del sitio.

esaf ESTUDIOS AMBIENTALES Y FORESTALES	**Bitácora de seguimiento de medidas ambientales**		
	Etapa de Preparación del sitio		
	Proyecto: "Casa Habitación Parcela 13"		
MEDIDA	**FECHA**	**CUMPLE (SI/NO)**	**OBSERVACIONES GENERALES**
Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo.			
Efectuar riegos frecuentes al suelo desnudo.			
Uso de sanitarios portátiles en proporción de uno por cada 20 trabajadores.			
Programar las actividades de remoción de vegetación en época de estiaje y de manera paulatina.			
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo.			
Establecer un horario diurno de actividades.			
Retirar la capa de suelo fértil previo al inicio de las actividades de construcción.			
Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.			
Prohibir la quema de material vegetal residual.			
Ejecutar un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.			
Prohibir la introducción de fauna doméstica.			
Delimitar las áreas de trabajo y colocar barreras físicas.			
Prohibir las actividades que tengan relación con caza furtiva y aprovechamiento completo de fauna silvestre.			
Establecer un reglamento interno de trabajo.			
Recolectar los residuos líquidos.			
Respetar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos.			
Recolectar los materiales sobrantes.			
Impartir pláticas de educación ambiental.			
Apagar los motores diésel cuando los tiempos de espera para carga o descarga sean mayores a los 5 minutos.			
Colocar contenedores de 200 litros de capacidad para la recolección de basura.			
Colocar señalizaciones informativas y restrictivas.			

FIRMA DEL SUPERVISOR DE CAMPO

FIRMA DEL RESPONSABLE TÉCNICO

Consulta pública

VI.3.1.2. Bitácora para la etapa de Construcción

Tabla VI-28. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Construcción.

	Bitácora de seguimiento de medidas ambientales		
esaf ESTUDIOS AMBIENTALES Y FORESTALES	Etapa de Construcción		
	Proyecto: "Casa Habitación Parcela 13"		
MEDIDA	FECHA	CUMPLE (SI/NO)	OBSERVACIONES GENERALES
Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo.			
Efectuar riegos frecuentes al suelo desnudo.			
Uso de sanitarios portátiles en proporción de uno por cada 20 trabajadores.			
Programar las actividades de remoción de vegetación en época de estiaje y de manera paulatina.			
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo.			
Establecer un horario diurno de actividades.			
Retirar la capa de suelo fértil previo al inicio de las actividades de construcción.			
Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.			
Prohibir la quema de material vegetal residual.			
Ejecutar un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.			
Prohibir la introducción de fauna doméstica.			
Delimitar las áreas de trabajo y colocar barreras físicas.			
Prohibir las actividades que tengan relación con caza furtiva y aprovechamiento completo de fauna silvestre.			
Establecer un reglamento interno de trabajo.			
Recolectar los residuos líquidos.			
Respetar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos.			
Recolectar los materiales sobrantes.			
Impartir pláticas de educación ambiental.			
Apagar los motores diesel cuando los tiempos de espera para carga o descarga sean mayores a los 5 minutos.			
Cubrir los vehículos que transporten materiales pétreos con lonas.			
Colocar contenedores de 200 litros de capacidad para la recolección de basura.			
Colocar señalizaciones informativas y restrictivas.			
Contratar una empresa autorizada para retirar residuos peligrosos.			
Retirar todas las máquinas y equipo de trabajo al concluir con las actividades.			

FIRMA DEL SUPERVISOR DE CAMPO

FIRMA DEL RESPONSABLE TÉCNICO

Consulta pública

VI.3.1.3. Bitácora para la etapa de Operación y mantenimiento

Tabla VI-29. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Operación y mantenimiento.

esaf ESTUDIOS AMBIENTALES Y FORESTALES	**Bitácora de seguimiento de medidas ambientales**		
	Etapa de Operación y mantenimiento		
	Proyecto: "Casa Habitación Parcela 13"		
MEDIDA	**FECHA**	**CUMPLE (SI/NO)**	**OBSERVACIONES GENERALES**
Ejecutar un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.			
Prohibir las actividades que tengan relación con caza furtiva y aprovechamiento completo de fauna silvestre.			
Establecer un reglamento interno de trabajo.			
Respetar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos.			
Impartir pláticas de educación ambiental.			
Colocar contenedores de 200 litros de capacidad para la recolección de basura.			
Colocar señalizaciones informativas y restrictivas.			
Contratar una empresa autorizada para el mantenimiento de la PTAR.			

FIRMA DEL SUPERVISOR DE CAMPO | **FIRMA DEL RESPONSABLE TÉCNICO**

VI.3.2. Indicadores de éxito

Dentro de la responsabilidad social, el área ambiental implica los cambios ocasionados por las actividades, productos o servicios de la organización en sistemas bióticos y abióticos, incluyendo por supuesto a los humanos dentro de los componentes de estos sistemas.

Consulta pública

Un indicador se define como una medición cuantitativa de variables o condiciones determinadas, a través de la cual es posible entender o explicar una realidad o un fenómeno en particular y su evolución en el tiempo.

Los indicadores de éxito o desempeño, ayudarán a determinar la eficacia de las acciones que se han establecido dentro del Programa de Vigilancia Ambiental; ya que son componentes fundamentales de las técnicas de control de gestión y son indispensables para cuantificar la eficacia y/o utilidad de las acciones propuestas (medidas preventivas y de mitigación).

En el Apartado VI.2.4., el cual trata de las fichas técnicas de las medidas ambientales propuestas en cada etapa del proyecto se presentan los indicadores de seguimiento de cada medida, los resultados de dichos indicadores nos indicaran el éxito y/o desempeño de cada medida y en función de esos resultados se podrán proponer nuevas medidas para complementar las acciones o bien aplicar medidas correctivas en caso de que se presente algún incidente ambiental.

VI.3.3. Evaluación de la funcionalidad de las medidas

Para determinar qué tan funcionales son las medidas preventivas y de mitigación aplicadas se deberá realizar un análisis comparativo, de las condiciones del AP antes de ejecutar el proyecto y después de ejecutar el proyecto y aplicar las medidas ambientales, dicho análisis comparativo se recomienda realizarlo un año después de haber dado inicio a la aplicación de las medidas propuestas, esto durante 3 años seguidos, posteriormente el análisis comparativo se realizará cada 30 años hasta concluir con la operación del proyecto.

VI.3.4. Verificación y acciones correctivas

El Programa de Vigilancia Ambiental aplicará listas de verificación para comprobar responsabilidades en el cumplimiento de las medias de prevención y mitigación ambiental, para iniciar, seguir y complementar acciones preventivas y de compensación. Las acciones preventivas y de compensación se establecerán de

Consulta pública

acuerdo a la magnitud del hallazgo y al impacto ambiental potencialmente vinculado a este.

El procedimiento de corrección y prevención incluye los siguientes elementos:

- ✓ Identificar la causa de raíz;
- ✓ Identificar e implementar las acciones correctivas o preventivas necesarias;
- ✓ Implementar nuevos sistemas de control o modificar los ya existentes, para prevenir la recurrencia de la corrección; y

Registrar todos los cambios a procedimientos documentados resultantes de las acciones preventivas y de mitigación o correctivas implementadas.

VI.3.5. Cronograma de actividades del Programa de Vigilancia Ambiental

En el siguiente cronograma se desglosan todas las medidas preventivas y de mitigación propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) durante los 50 años de vigencia del proyecto, desde la etapa de Preparación del sitio hasta la etapa de Operación y mantenimiento del mismo.

Consulta pública

Tabla VI-30. Cronograma de actividades de las medidas propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).

Medida	Tiempo - Años									
	1	2	3	4	5	…	6	7	…	49	50
Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo.	•	•	•	•	•						
Efectuar riegos frecuentes al suelo desnudo.	•	•	•	•	•						
Uso de sanitarios portátiles en proporción de uno por cada 20 trabajadores.	•	•	•	•	•						
Programar las actividades de remoción de vegetación en época de estiaje y de manera paulatina.	•	•	•	•	•						
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo.	•	•	•	•	•						
Establecer un horario diurno de actividades.	•	•	•	•	•						
Retirar la capa de suelo fértil previo al inicio de las actividades de construcción.	•	•	•	•	•						
Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.	•	•	•	•	•						
Prohibir la quema de material vegetal residual.	•	•	•	•	•						
Ejecutar un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Prohibir la introducción de fauna doméstica.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Delimitar las áreas de trabajo y colocar barreras físicas.	•	•	•	•	•						
Prohibir las actividades que tengan relación con caza furtiva y aprovechamiento completo de fauna silvestre.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Establecer un reglamento interno de trabajo.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Recolectar los residuos líquidos.	•	•	•	•	•						
Respetar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Recolectar los materiales sobrantes.	•	•	•	•	•						
Impartir pláticas de educación ambiental.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Apagar los motores diésel cuando los tiempos de espera para carga o descarga sean mayores a los 5 minutos.	•	•	•	•	•						
Colocar contenedores de 200 litros de capacidad para la recolección de basura.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Colocar señalizaciones informativas y restrictivas.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Contratar una empresa autorizada para el mantenimiento de la PTAR.						•	•	•	•	•	•

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE ..... **i**
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS **1**
VII.1. ESCENARIO SIN PROYECTO **1**
VII.2. ESCENARIO CON PROYECTO **3**
VII.3. ESCENARIO CON PROYECTO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN **7**
VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL **10**
VII.5. CONCLUSIONES **12**

Consulta pública

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

De acuerdo con el análisis realizado para la determinación de los impactos ambientales que se pudieran presentar dentro del área de estudio por las actividades relacionadas con el proyecto “Casa Habitación Parcela 13”, el cual, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Casa habitación y sus áreas complementarias), el cual, contempla los conceptos de Área de uso común, Área de recreación, Camino de acceso, Casita, Casa principal, Cerca, Garage y PTAR, cuya dosificación de áreas se presenta y describe en el Capítulo II de la presente MIA-P.

Considerando la naturaleza del proyecto, a continuación, se presenta un análisis de las condiciones que pudieran prevalecer en los escenarios futuros con y sin proyecto, esto, basado en el análisis realizado para la determinación de los impactos ambientales que se pudieran presentar dentro del área de estudio una vez ejecutadas las actividades del proyecto “Casa Habitación Parcela 13”.

VII.1. ESCENARIO SIN PROYECTO

Factor Ambiental: Aire

Calidad del aire buena. En la zona no existen industrias o fuentes contaminantes, puesto que, en Área del proyecto, no hay gran actividad dentro del área donde se pretende desarrollar el proyecto. El principal emisor de contaminantes (partículas y gases) es el tránsito de vehículos que circulan por áreas aledañas, con lo que se espera que en los últimos años tenga un incremento producto de las actividades urbanas que se han ido generando en la zona.

Factor Ambiental: Suelo

El Sistema Ambiental (SA) se encuentra en buen estado, sin embargo, existen indicios de procesos de erosión por los factores naturales que inciden con el suelo y contaminación por el depósito de residuos tanto solidos como líquidos que se han generado por las actividades urbanas y turísticas que se desarrollan dentro de la zona.

Consulta pública

Conforme a la tendencia de crecimiento que se ha venido generando en el trascurso de los años, se espera siga habiendo un incremento en los próximos años.

Factor Ambiental: Hidrología

Actualmente, el Sistema Ambiental (SA) y, por ende, el Área del Proyecto (AP) se encuentran formando parte del acuífero San Ignacio (0303), en donde, actualmente la disponibilidad de agua subterránea es de 0.00000 hm^3 anuales (DOF, 2023). Este es un factor generado por la demanda del recurso y el crecimiento exponencial urbano que se ha generado a lo largo de los últimos años, el cual se prevé siga incrementando en un futuro.

Factor Ambiental: Vegetación

Dentro del predio donde está inmerso el proyecto, la vegetación se encuentra en buen estado, está vegetación es nativa de la zona y de acuerdo con los recorridos de campo que se realizaron en la superficie del proyecto, no se identificaron especies de flora silvestre enlistadas en alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. La condición de la vegetación nativa en el SA del proyecto vendrá a menos con el incremento de las actividades de acuerdo con la tendencia de crecimiento que se ha generado en el transcurso de los últimos años.

Factor Ambiental: Fauna

En la superficie del proyecto, la fauna presente es característica de zonas desérticas y de amplia distribución. Con base en los recorridos de campo realizados en el Área del Proyecto, se obtuvo una riqueza de 11 especies de fauna silvestre (R= 11), de las cuales, solamente dos de ellas se encuentran registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo estas *Callisaurus draconoides* y *Uta stansburiana*, ambas pertenecientes al grupo de los reptiles y enlistadas en la categoría de Amenazadas (A).

Consulta pública

De acuerdo con el creciente desarrollo de actividades en la zona del municipio de Los Cabos y las características que se van presentando, ha generado que la fauna se vaya desplazando hacia lugares aledaños de mayor conservación.

Factor Ambiental: Paisaje

Dentro del Sistema Ambiental (SA), la calidad del paisaje es buena, ya que cuenta con características que han permitido mantener las condiciones naturales, sin embargo, por efecto de las actividades que se han generado para el establecimiento de nuevas construcciones dentro de la zona, se ha provocado una serie de cambios poco significativos que no alteran en gran medida la calidad paisajística existente, ya que generan un nuevo tipo de paisaje.

Factor Social

La localidad de San Juanico de manera general cuenta con una calidad de vida considerada como buena, debido al gran número de actividades comerciales y turísticas que se desarrollan actualmente, lo cual genera un incremento en las oportunidades de empleo para la población, tal como se ha venido registrando en años recientes.

Factor Económico

De acuerdo con el desarrollo de centros y actividades dentro de la zona, se ha generado una derrama económica en el sector turístico y comercial principalmente, que han influido en el crecimiento exponencial de la economía de la población, consolidándose como un motor impulsor del desarrollo de la zona, mismo que continuará en los siguientes años.

VII.2. ESCENARIO CON PROYECTO

Factor Ambiental: Aire

Calidad del aire buena. Con la implementación del proyecto se realizarán actividades que alterarán las condiciones del aire, principalmente durante las etapas de

Consulta pública

Preparación del sitio y Construcción de una Casa habitación y sus áreas complementarias, ocasionado por la actividad de maquinaria y equipo requerido para la ejecución correcta de las obras que contempla el proyecto, por lo que se aplicarán las medidas necesarias para evitar la dispersión de polvos o gases contaminantes que pudieran afectar la calidad del mismo, sin embargo, tomando en cuenta que dichas actividades serán mínimas de acuerdo con la dimensiones del proyecto y que se ejecutarán de forma periódica, en ningún momento se rebasan los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes al aire. Una vez concluidas estas etapas se reduce el riesgo de fuentes contaminantes, ya que las actividades que se desarrollen durante la operación del proyecto serán de bajo.

Factor Ambiental: Suelo

En referencia al factor suelo, con el desarrollo de las actividades del proyecto se tendrán cambios poco significativos en cuanto a las condiciones del suelo, esto en el sentido que en la localidad de San Juanico se han estado desarrollo este tipo de proyectos, sin embargo, considerando que de la superficie del Área del Proyecto que se utilizará para su construcción, se destinarán superficies verdes (Área de uso común), en las cuales, se mantendrá la calidad del suelo y sus factores relacionados.

Por otra parte, considerando que en el proyecto el área del proyecto es de 1.000 ha, sin embargo el área afectada de remoción de vegetación (0.456 ha), comparada con la superficie del Sistema Ambiental correspondiente al 957.055 ha, dicha superficie solo representa el 0.05%, lo cual es relativamente poco y por ende se tendrá un incremento mínimo en los procesos de erosión y riesgo de contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos y líquidos derivado de las actividades del proyecto.

Factor Ambiental: Hidrología

Actualmente el Sistema Ambiental, y, por ende, el Área del Proyecto se encuentra formando parte del acuífero San Ignacio (0303), en donde, actualmente la disponibilidad de agua subterránea es de 0.0000 hm^3 anuales, sin embargo, el

Consulta pública

Fideicomiso contará con el suministro de agua potable por medio de proveedores debidamente autorizados. El proyecto “Casa Habitación Parcela 13” por su naturaleza, requerirá mensualmente una cantidad de 75.00 de m^3 de agua para el correcto funcionamiento del proyecto.

En referencia con el servicio de drenaje, el Fideicomiso contará con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), el cual, no será un factor que altere la disponibilidad de agua actual, de igual forma teniendo en cuenta que las actividades que se desarrollen serán de bajo impacto, no influirán en el incremento de la demanda de este recurso en la zona.

Factor Ambiental: Vegetación

Con la implementación del proyecto, se modificarán las condiciones de la vegetación, ya que será necesaria la remoción de vegetación para el establecimiento de construcciones y actividades nuevas, con lo que se tendrá una disminución poco significativa en la calidad de este. Tomando en cuenta que la superficie total del proyecto es de 1.000 ha, de las cuales, 0.456 ha corresponden a vegetación forestal que requerirá remoción de vegetación, en este sentido, dichas superficies corresponden al 0.11% del Área del Proyecto y de 0.05% con relación a la superficie total del SA (957.055 ha). Sin embargo, es importante considerar que dentro del Área del Proyecto se pretende mantener superficies con vegetación nativa por medio de la ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre en las Áreas de uso común del proyecto.

Factor Ambiental: Fauna

Con el desarrollo de las actividades del proyecto, la fauna que se encuentre dentro de la superficie del proyecto, se desplazará hacia áreas contiguas que no se verán afectadas por el proyecto, en donde se encuentren zonas con vegetación conservada y/o sitios de protección que cumplan la función de hábitats y permitan la sobrevivencia de los ejemplares de fauna silvestre, esto considerando que, en el AP se identificó la presencia de ejemplares del grupo de las aves, mamíferos y reptiles, las cuales,

Consulta pública

pueden desplazarse fácilmente dentro del SA, sin embargo, en caso de requerirse, se realizarán actividades de captura y/o translocación. Cabe mencionar, que dicha dinámica de desplazamiento se ha venido generando en el transcurso de los últimos años debido al creciente desarrollo de actividades de la zona.

Factor Ambiental: Paisaje

La calidad del paisaje es buena dentro del área. Con la implementación de las nuevas actividades, se mantiene el valor paisajístico, ya que no se tendrá gran impacto con el desarrollo del proyecto, esto considerando que, al incluir nuevas obras y actividades, se integran una serie de componentes externos a él, lo que genera un cambio en la estructura del paisaje, creando un tipo de paisaje que se integra al creciente desarrollo de la zona.

Factor Social

La localidad de San Juanico de manera general cuenta con una calidad de vida considerada como buena, debido al gran número de actividades comerciales y turísticas que se desarrollan actualmente, lo cual genera un incremento en las oportunidades de empleo para la población, tal como se ha venido registrando en años recientes.

Factor Económico

De acuerdo con el desarrollo de centros y actividades dentro de la zona, se ha generado una derrama económica en el sector turístico y comercial principalmente, que han influido en el crecimiento exponencial de la economía de la población, consolidándose como un motor impulsor del desarrollo de la zona, mismo que continuará en los siguientes años.

Consulta pública

VII.3. ESCENARIO CON PROYECTO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Factor Ambiental: Aire

La calidad del aire es buena; con la implementación del proyecto se realizarán actividades que alterarán las condiciones del aire, siendo específicamente durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción ocasionando por la actividad de maquinaria y equipo requerido para la ejecución correcta de las obras que contempla el proyecto, sin embargo, tomando en cuenta que dichas actividades del proyecto serán mínimas de acuerdo con las dimensiones del mismo, y que estas se ejecutarán de forma periódica, y que en ningún momento se rebasarán los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes al aire.

Se pretende disminuir los riesgos de contaminación al aire, mediante la aplicación de medidas para evitar la generación de polvos durante la ejecución de las actividades y mediante el correcto manejo y disposición final de los residuos emanados durante cada una de las etapas, considerando que serán de bajo impacto.

Factor Ambiental: Suelo

En el Sistema Ambiental se continua con procesos de erosión, sin embargo, para el caso del Área del Proyecto donde se pretende desarrollar el proyecto se disminuye el riesgo de contaminación del suelo, ya que por el control que se llevará a cabo dentro del proyecto de la generación de residuos sólidos y líquidos, producto de las medidas de control y disposición final propuestas.

Factor Ambiental: Hidrología

La Promovente contará con el suministro de agua potable por medio de distribuidores que cuenten con las autorizaciones correspondientes para el suministro de agua potable, por lo tanto, el servicio de agua potable no será un factor que altere la disponibilidad de agua actual, de igual forma, teniendo en cuenta que las actividades que se desarrollen serán de bajo impacto, no influirán en el incremento de la demanda de este recurso en la zona. Por consiguiente, con el desarrollo del proyecto “Casa

Consulta pública

Habitación Parcela 13" no se modifica este elemento, sin embargo, dentro del proyecto se contempla aumentar la cobertura con las actividades del Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, generando una disminución de la velocidad de los escurrimiento y mayor capacidad de infiltración al subsuelo.

Por otra parte, durante la etapa de Operación y mantenimiento el suministro de agua será por medio de la compra a distribuidores autorizados. Además, se contará con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) con la finalidad de tratar las aguas residuales generadas para el proyecto, cabe aclarar que, dicha PTAR tendrá sus mantenimientos correspondientes por una empresa autorizada.

Lo anterior permitirá que no se tenga un recurso descontrolado del recurso agua en la región; entre las medidas de mitigación propuestas se encuentra realizar actividades de rescate de flora silvestre, de manera que se conservan áreas en las que no se afecte la captura de agua dentro del Área del Proyecto.

Factor Ambiental: Vegetación

Con la implementación del proyecto se modificarán las condiciones de la vegetación ya que será necesaria la remoción de vegetación para el establecimiento de construcciones y de las nuevas actividades con lo que se tendrá una disminución poco significativa en la calidad de este, tomando en cuenta que la superficie total del proyecto es de 1.000 ha, de las cuales, 0.456 ha corresponden a vegetación forestal que requerirá remoción de vegetación, que en comparativa con la superficie del SA (957.055 ha) representa solamente el 0.05%, sin embargo, dentro del proyecto se contempla ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, dándole prioridad a las especies de flora que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Factor Ambiental: Fauna

Por las actividades contempladas del proyecto, la fauna silvestre se desplazará hacia la superficie restante del predio y/o a las áreas colindantes del proyecto. Mediante le ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, de manera que se logra que los individuos de fauna que se encuentran en el

Consulta pública

Área del Proyecto se desplacen hacia zonas con vegetación mejor conservada o bien, en sitios de protección que permitan la sobrevivencia de los ejemplares. Es importante señalar que esta situación se ha generado de manera paulatina en el transcurso de los últimos años, por el desarrollo de actividades cerca de la zona.

Factor Ambiental: Paisaje

La calidad del paisaje es buena dentro del área. Con la implementación de las nuevas actividades, se mantiene el valor paisajístico, ya que no se tendrá gran impacto con el desarrollo del proyecto, esto considerando que, al incluir nuevas obras y actividades, se integran una serie de componentes externos a él, lo que genera un cambio en la estructura del paisaje, generando un tipo de paisaje que se integra al creciente desarrollo de la zona.

Factor Social

La localidad de San Juanico de manera general cuenta con una calidad de vida considerada como buena, debido al gran número de actividades comerciales y turísticas que se desarrollan actualmente, lo que genera un incremento en las oportunidades de empleo para la población, tal como se ha venido registrando en años recientes.

Factor Económico

De acuerdo con el desarrollo de centros y actividades dentro de la zona, se ha generado una derrama económica en el sector turístico y comercial principalmente, que han influido en el crecimiento exponencial de la economía de la población, consolidándose como un motor impulsor del desarrollo de la zona, mismo que continuará en los siguientes años.

Consulta pública

VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL

Se realiza un análisis del escenario esperado cuando se ponga en marcha el proyecto dando atención a los factores que tienen el potencial de ser afectados por el proyecto: físicos, bióticos y socioeconómicos.

El proyecto “Casa Habitación Parcela 13” cuenta con características urbanas, que lo integran al medio natural, tales como la conservación de especies de flora y fauna nativa y el uso óptimo de los recursos suelo y agua; mediante el presente estudio, se pretende obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental para las etapas de Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento de las actividades que implica el desarrollo del mismo.

El Sistema Ambiental del proyecto cuenta con características que le permiten albergar especies de fauna silvestre, ya que, de acuerdo con sus características naturales cuenta con un buen estado de conservación que permite el desarrollo de hábitats; sin embargo, el desarrollo de actividades que se han implementado en algunas zonas ha generado que parte de la fauna de vertebrados, principalmente las especies mayores, sean desplazadas por la actividad humana.

En el caso de la fauna dentro de la superficie requerida para el desarrollo del proyecto, se realizaron recorridos obteniendo como resultado una riqueza de 11 especies de fauna silvestre (R= 11), de las cuales, se identificaron dos especies enlistadas en la NOM-SEMARNAT-2010, mismas que, corresponden a *Callisaurus draconoides* y *Uta stansburiana* ambas enlistadas en la categoría de Amenazadas (A), y pertenecientes al grupo de los reptiles.

Con base en lo anterior, el Fideicomiso dentro de las acciones que pretende realizar con el desarrollo del proyecto, propone ejecutar un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, es decir, aplicar técnicas para que la fauna nativa que se encuentra en la superficie que será ocupada por el proyecto, se desplace a superficies con mejores condiciones y que les permita sobrevivir, teniendo óptimos de distribución fuera del predio.

Consulta pública

En el caso de la flora silvestre dentro de la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto, se desarrolla vegetación forestal de Matorral sarcocrasicaule de neblina, donde, para dicha superficie no se identificaron especies de flora enlistadas bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, a pesar que no se enlisten especies bajo dicha norma, tomando en cuenta que se llevarán a cabo acciones de remoción de vegetación, se pretende ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, para el acondicionamiento de áreas con vegetación nativa; asimismo, tomando en cuenta que el AP forma parte de un Sistema Ambiental con diversas interacciones entre elementos biótico y abióticos, por lo que se propone una serie de medidas de mitigación y prevención para los impactos generados con la ejecución del proyecto.

El paisaje resultante por la Operación del proyecto se modifica ligeramente dentro del predio, reincorporando en todo momento elementos naturales a la arquitectura de manera que no se modifica sustancialmente la percepción actual, asimismo, se controla la introducción de plantas exóticas no invasoras. La imagen del Área del Proyecto se aprecia como una continuidad de los terrenos ya modificados y considerando que en próximos años este factor seguirá sufriendo cambios por el potencial de desarrollo en la zona.

Con respecto al escenario esperado derivado de los impactos que se generarán por el abastecimiento de servicios públicos, la presión al acuífero San Ignacio (0303) no se incrementa debido a que se pretende abastecer de agua potable al proyecto por medio de la compra a distribuidores autorizados; asimismo, el servicio de drenaje será asegurado por una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), y será la encargada de tratar las aguas residuales generadas para el proyecto, donde una empresa debidamente autorizada será la responsable de la recolección y disposición de los residuos líquidos y/o sólidos del tratamiento, las aguas residuales que se generen dentro del desarrollo no representan una fuente de contaminación a los recursos naturales, por lo cual, la ejecución del proyecto no representa un impacto mayor al acuífero.

Consulta pública

El servicio de energía eléctrica será suministrado por medio de la utilización de plantas generadoras en las etapas de Preparación del sitio y Construcción, mientras que, en la Operación y mantenimiento se hará mediante la instalación de paneles solares.

Asimismo, la presión a los sitios de disposición final de la zona se aumenta derivado del incremento en la generación de residuos sólidos por parte del desarrollo, sin embargo, se tramitará un convenio con una empresa particular que cuente con la capacidad para recolectar y disponer los residuos en el relleno sanitario más cercano, de manera que se demostrará que dicho incremento será de poca magnitud respecto a la capacidad actual.

Respecto a la población humana, el proyecto no genera un incremento en este sentido, puesto que la mano de obra se contrata en la región; hay un aumento en la actividad económica, el cual es un cambio moderadamente significativo, además dentro del Área del Proyecto hay una reglamentación que regula y/o prohíbe las actividades sobre el Sistema Ambiental.

Hay un aumento en la actividad económica, el cual es un cambio moderadamente significativo, además dentro del AP hay una reglamentación que regula y/o prohíbe las actividades sobre el SA.

VII.5. CONCLUSIONES

El ambiente afectado por este proyecto mostrará poca capacidad de resiliencia, es decir, la poca capacidad que tiene de regresar a su estado natural después de sufrir alteraciones en alguno de sus componentes; sin embargo, es considerado como parte de la trasformación que se está llevando a cabo en la región para la conformación de nuevas fuentes de oferta de este tipo de Desarrollos inmobiliarios.

La escasa importancia de los mayores impactos indica que no habrá cambios significativos en el estado actual del SA, por lo tanto, dichos impactos no representan obstáculo para la realización del proyecto. Por otra parte, el proyecto es congruente con el Plan de Desarrollo del Estado de Baja California Sur, en donde uno de sus

Consulta pública

propósitos es hacer sustentable el aprovechamiento de los recursos naturales y lograr una integración paisajística plena.

En virtud de lo anterior expuesto, se tiene que el proyecto se considera con una viabilidad ambiental positiva, compatible con el entorno del SA en el que se ve inserto, al mismo tiempo que es congruente con los ordenamientos jurídicos y administrativos existentes y aplicables con el sitio del proyecto.

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE i
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 1
VIII.1. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS 1
VIII.1.1. Delimitación del Área de Estudio 1
VIII.1.2. Medio físico 1
VIII.1.3. Medio biótico 2
VIII.1.4. Aspectos socioeconómicos 5
VIII.1.5. Identificación y evaluación de Impactos 5
VIII.1.6. Medidas de mitigación, prevención y/o compensación de impactos 6
VIII.2. FORMATOS DE PRESENTACIÓN 6
VIII.2.1. Anexos impresos 7
VIII.2.1.1. Documentos legales 7
VIII.2.1.2. Localización del Área del Proyecto 7
VIII.2.1.3. Comprobante de pago de derechos 7
VIII.2.1.4. Álbum fotográfico 7
VIII.2.1.5. Resumen Ejecutivo 7
VIII.2.2. Anexos digitales 7

Consulta pública

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS

VIII.1.1. Delimitación del Área de Estudio

Se tomaron en cuenta los criterios descritos por Jiménez Otárola y Faustino (2003), Comisión Nacional Forestal, así como el uso del Programa global Mapper V18.2, Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL) y el Programa ArcMap versión 10.6.

VIII.1.2. Medio físico

La descripción del medio físico se hizo tomando como base la información disponible del Instituto Nacional de estadística Geográfica e Informática (INEGI), los cuales se describen a continuación.

Clima

Se tomó en cuenta la clasificación de Köppen, modificada por García (1981), y las bases de datos oficiales proporcionada por el Servicio Meteorológico Nacional y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2025).

Suelo

Para la descripción se tomó como referencia el Conjunto de Datos Vectorial Edafológico escala 1:250,000 Serie II proporcionado por INEGI, así como la Guía para la Descripción de Perfiles de Suelos (cuarta edición) de la FAO publicada en 2009.

Consulta pública

Hidrología

Los datos hidrológicos se describieron de acuerdo con información obtenida del Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas, capas de datos vectoriales de INEGI (Regiones, hidrológicas, escurrimientos, acuíferos, etc.) y el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA.

Geología-Fisiografía-Topografía-Fallas y Fracturas

En cuanto a las características geológicas, y fisiográficas fueron descritas mediante información del Conjunto de datos vectoriales de INEGI.

De igual manera se tomó en consideración literatura publicada por fuentes oficiales como CONABIO, CONANP, CONAFOR, SEMARNAT, además se realizó una revisión exhaustiva de artículos científicos, informes y estudios realizados para la zona.

VIII.1.3. Medio biótico

Flora

Para determinar el tipo de vegetación se tomó como base la clasificación del Conjunto de datos vectoriales Nacional, Serie VII, Escala 1:250,000 de INEGI (2021) y la Guía práctica para la interpretación de cartografía, uso de suelo y vegetación publicada por INEGI, así mismo se tomaron en cuenta las descripciones de Rzedowsky.

Una vez determinados los tipos de vegetación a afectar de acuerdo a datos de INEGI (2021), se realizó un inventario forestal en el SA, así como en el AP; dicho inventario se realizó aplicando el método de muestreo de comunidades vegetales de Fredericksen y Mostacedo (2000), el tamaño y forma de los sitios (circulares) propuesto estuvo en función de las características de la distribución de la vegetación.

Se colectó información de campo en 7 sitios de muestreo para el SA, así como un conteo total en la vegetación del tipo Matorral sarcocrasicaule de neblina, dicha información fue analizada mediante los siguientes atributos ecológicos:

Consulta pública

- ✓ ***Riqueza de especies:*** (Riqueza por especie/∑ de la riqueza total de especies *100).
- ✓ ***Densidad estimada y relativa:*** (Densidad por especie / ∑ Densidad total * 100).
- ✓ ***Dominancia relativa:*** (Dominancia estimada de la especie / área basal total * 100).
- ✓ ***Frecuencia:*** (Frecuencia estimada por especie / ∑ de la frecuencia absoluta * 100).
- ✓ ***Índice de Valor de Importancia:*** (Dominancia relativa + Densidad relativa + Frecuencia relativa)
- ✓ ***índice de Shannon – Wienner:*** (∑ p*i*/log(p*i*), donde p es la proporción relativa de las *i* especies).

La revisión del estatus de especies bajo categorías de protección se realizó conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con respecto al AP, debido a que la superficie donde se realizará la remoción de vegetación es pequeña, ya que solo abarca una superficie de 0.456 ha, no fue necesario realizar un diseño de muestreo, por lo que, se realizó el conteo total de las especies presentes en dicha superficie, la información recabada fue analizada con los mismos parámetros utilizados en el SA.

Fauna

Con la intención de conocer la distribución de especies de fauna silvestre al interior del Sistema Ambiental (SA), se realizó una revisión bibliográfica tomando en consideración literatura publicada por fuentes oficiales como INEGI, CONABIO, CONANP, CONAFOR, SEMARNAT, además se realizó una revisión exhaustiva de artículos científicos, informes y estudios realizados para la zona.

Por otro lado, se realizó el recorrido por medio de cuatro transectos en el SA, mismos que miden 600 metros de longitud por 5 metros de ancho. Estos recorridos se realizaron a pie registrando en una bitácora tomando como base las siguientes técnicas de monitoreo:

Consulta pública

Aves

Para el registro de aves se utilizó el método de búsqueda intensiva descrita en Ralph *et al.* (1996), que consiste en realizar caminatas libres para el registro e identificación visual de especies mediante el uso de binoculares, o acústico mediante el registro de cantos y llamados, con lo cual se incrementa la posibilidad de detección de especies de aves poco conspicuas. Este trabajo se apoyó con la guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica (Kaufman, 2005), para una mejor identificación de las especies.

Mamíferos

Para el grupo de los mamíferos, aparte de la observación directa, se empleó la técnica de muestreos indirectos donde fueron contabilizadas las excretas, huellas, rastros y en su caso madrigueras.

Reptiles

Para el registro de los reptiles y anfibios se utilizó el método de muestreo denominado “recorridos al azar”, que consiste en examinar sobre y debajo de rocas, en troncos y hojarasca, así como dentro de grietas donde pueden habitar especies de anfibios y reptiles; registrando: observación directa, huellas, rastro, excretas y/o madrigueras. Los muestreos se realizaron en un horario de 8:00 de la mañana a 12:00 del día, debido a que estos animales tienen sus horarios de actividad en horas con sol.

Para el Área del Proyecto (AP) se realizaron 4 recorridos por medio de dos transectos de 120 metros de longitud y 5 metros de ancho. Estos recorridos se realizaron a pie registrando en una bitácora tomando como base las técnicas de monitoreo que se utilizaron en el SA.

Con la información obtenida se realizó la revisión del estatus de especies bajo categorías de riesgo haciendo un cotejo conforme a lo enlistado en la NOM-059-

Consulta pública

SEMARNAT-2010 y a la Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en su última actualización.

VIII.1.4. Aspectos socioeconómicos

Para realizar este análisis se recurrió a las bases de datos de INEGI obtenidas del Censo de Población y Vivienda en el estado de Baja California Sur, municipio de Comondú y la localidad de San Juanico en 2020.

VIII.1.5. Identificación y evaluación de Impactos

Para la identificación y evaluación de impactos se aplicaron metodologías matriciales de causa-efecto de Leopold y Battelle-Columbus.

La identificación de los impactos ambientales se llevó a cabo de la siguiente manera:

1. Se elaboró una “matriz de identificación de impactos”, es decir, con un arreglo de filas y columnas que en su intersección reflejan numéricamente si existe incidencia de la causa sobre el factor (primera etapa).
2. Posteriormente se llevó a cabo la primera valoración cualitativa de los impactos ambientales identificados sobre los diversos factores ambientales y sociales que se verán involucrados durante la ejecución de las diferentes etapas del proyecto, permitiendo a los profesionistas que conforman el grupo de trabajo realizar una estimación de los impactos positivos (Beneficioso) y negativos (Perjudicial) mediante la estructuración de una “*Matriz de caracterización de impactos”*.
3. Finalmente, se procede a realizar una valoración cuantitativa a partir de criterios que van a determinar las características, importancia y magnitud de los impactos mediante un rango de alguna escala de puntuación en la que se analizan criterios como (intensidad, extensión, momento, persistencia, recuperabilidad y certidumbre) que permiten conformar una *“Matriz de valoración de impactos”.*

Consulta pública

Dicho análisis requiere información, conocimiento y criterio del equipo evaluador y está basada en la definición de indicadores de impacto y en la situación sin proyecto respecto a la situación del mismo.

VIII.1.6. Medidas de mitigación, prevención y/o compensación de impactos

El establecimiento de medidas preventivas y de mitigación se hizo con base en 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.

VIII.2. FORMATOS DE PRESENTACIÓN

- Un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P).
- Un ejemplar del Resumen Ejecutivo impreso de la MIA-P.
- Memoria USB y un disco compacto con la siguiente información:
  - ✓ MIA-P, Resumen Ejecutivo y sus anexos.
  - ✓ MIA-P en versión para consulta pública.

Consulta pública

VIII.2.1. Anexos impresos

VIII.2.1.1. Documentos legales

El **Anexo 1** se compone de los documentos legales que se indican a continuación.

1.1. Documentación legal del predio.

1.2. Documentación legal que acredita al representante legal.

VIII.2.1.2. Localización del Área del Proyecto

En el **Anexo 2** se presentan los planos de localización y cuadros de construcción con coordenadas UTM de la superficie total del proyecto “Casa Habitación Parcela 13”.

Lo anterior con la finalidad de tener una mejor ubicación del área donde se pretende desarrollar el proyecto.

VIII.2.1.3. Comprobante de pago de derechos

En el **Anexo 3** se presenta el Comprobante de pago de derechos.

VIII.2.1.4. Álbum fotográfico

En el **Anexo 4** se presenta un Álbum fotográfico del Área del Proyecto.

VIII.2.1.5. Resumen Ejecutivo

En el **Anexo 5** se presenta un resumen ejecutivo del proyecto para consulta pública.

VIII.2.2. Anexos digitales

Anexo A

En el Anexo A se presenta el plano del proyecto con localización y cuadro de construcción en coordenadas UTM.

Consulta pública

Anexo B

En el Anexo B se muestra la base de datos de flora silvestre recabada en los sitios de muestreo a nivel Sistema Ambiental (SA).

Anexo C

En el Anexo C se muestra la base de datos de flora silvestre recabada en el conteo total realizado en el AP.

Anexo D

En el Anexo D digital se muestra la base de datos de fauna silvestre registrada en el Sistema Ambiental (SA).

Anexo E

En el Anexo E digital se muestra la base de datos de fauna silvestre registrada en el AP.

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE i
IX. LITERATURA CITADA.....1

Consulta pública

IX. LITERATURA CITADA

Alanís Rodríguez, E., Mora Olivo, A., Jiménez Pérez, J., González Tagle, M. A., Yerena Yamallel, J. I., Martínez Ávalos, J. G. y González Rodríguez, L. E. (2015). Composición y diversidad del matorral desértico rosetófilo en dos tipos de suelo en el noreste de México, Acta Botánica Mexicana 110: 105-117 pp.

Álvarez-Castañeda, S. T. & Patton, J. L. (1999). Mamíferos del Noroeste de México: México. 237 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.

Aranda, M. (2000). Huellas y otros rastros d ellos mamíferos grandes y medianos de México, Co-edición entre el Instituto de Ecología, A.C. y la Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

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.

Casas-Andreu, G., Valenzuela-López, G. y Ramírez-Bautista, A. (1991). Cómo hacer una colección de anfibios y reptiles, Inst. Biología UNAM: México D.F. 68 pp.

Caviedes-Solis, L. W. (2009). Estudio herpetofaunístico del municipio de Pluma Hidalgo, Oaxaca, Méxco. Tesis, Fac. de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). (2007). Informe de actividades 2007. 142 pp.

Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). (2010). Mapa de Peligros Naturales y Tecnológicos relevantes durante el periodo 1810-2010.

Consulta pública

Colwell, R. K. & Coddington, J. A. (1994). Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Philos Trans R Soc London B-Biol Sci 345: 101-118 pp.

Colwell, R. K. (2013). Estimates: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 9. User's Guide and Application. http://purl.oclc.org/estimates

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2006). Resumen de la temporada de ciclones tropicales 2006.

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2008). México. Recuperado de: https://www.gob.mx/conagua

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2025). Resumen de la temporada de ciclones tropicales 2025.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2000). Programa de Manejo Reserva de La Biosfera El Vizcaíno. 243 pp.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2016). Cuencas hidrológicas prioritarias y sitios RAMSAR, Mapa de sitios Ramsar en México.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2020). Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2020-2024. 57 pp.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (1992-2020). México. Recuperado de: https://www.gob.mx/conabio

Corporación Suna Hisca. (1998). Geomorfología, Parque ecológico Distrital de Montaña Entrenubes, Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente. 63 pp.

Coria, I. D. (2008). El estudio de impacto ambiental: características y metodologías. Invenio, 11(20). 125-135 pp.

Consulta pública

Cotán-Arroyo, S., & Arroyo, P. (2007). Valoración de impactos ambientales. Sevilla Ciudad: editorial

Diario Oficial de la Federación (DOF). (1992). Ley de Aguas Nacionales. 118 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2005). Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2007). Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006. Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Diario Oficial de la Federación. (DOF) (2012). Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2014). Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. 69 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2014). Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2014). Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Los Residuos. 63 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2014). Reglamento de La Ley General de Vida Silvestre. 52 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2018). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 135 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2019). MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-

Consulta pública

SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2019). Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030. 19 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2020). Ley general de cambio climático. 64 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2020). Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Ciudad de México. 87 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2020). PROGRAMA Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024, Derivado del Programa sectorial del plan nacional de desarrollo 2019-2024.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2021). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.138 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2021). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 56 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2021). Ley General de Vida Silvestre. 76 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2022). Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Ciudad de México. 83 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2023). ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican.

Díaz-Francés, E. & Soberón, J. S. (2005). Statistical Estimation and Model Selection of Species-Accumulation Functions, Conservation Biology, Vol. 19 (2). 569-573 pp.

Consulta pública

Food and Agriculture Organization (FAO). (2003). FAO Yearbook: Production. Vol. 55, FAO, Rome, 164-166 pp.

Galina, P., González, A., Arnaud, G., Gallina, S. & Alvarez, S. (1988). Mastofauna. En: La Sierra la Laguna de Baja California Sur. Arriaga y Ortega (eds). CIB de B.C.S. México. Publ. No.1. 209-228 pp.

Gallina, S., Galina-Tessaro, P. & Álvarez-Cárdenas, S. (1991). Mule deer density and pattern distribution in the pine-oak forest at the Sierra de la Laguna in Baja California Sur, Mexico. Ethology, Ecology and Evolution. 27-33 pp.

Gaston, K. J. (1996). The Multiple Forms of the Interspecific Abundance-Distribution Relationship, Vol. 76 (2). 211-220 pp.

García, E. (1988). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México. 217 pp.

Gobierno del Estado de Baja California Sur. (2021). Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027. 350 pp.

Gotelli, N. J. & Colwell, R. K. (2001). Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness, Ecology Letters, Vol. 4 (4). 379-391 pp.

H.XVIII Ayuntamiento de Comondú, B. C. S. (2024). Plan Municipal de Desarrollo 2024-2027.

Hawthorne, D.W., (1987). Daños provocados por animales silvestres y técnicas de control, en: Rodríguez Tarrés, R. Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre, The Wildlife Society Inc. 431-462 pp.

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). (2019). Informe Anual 2019. 93 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (1995). Síntesis Geográfica del Estado de Baja California Sur. México. 52 pp.

Consulta pública

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2002). Datos Vectoriales Fisiográficos de México.

Instituto Nacional de Estadística de Geografía e Informática (INEGI). (2005). Guía para la Interpretación de Cartografía: Topografía. 21 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2011). Carta Geológica, Escala 1:250,000.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). Censo de población y vivienda.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). (2021). Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, Escala 1:250,000, Serie VII.

Jiménez Otárola, F., & Faustino, J. (2003). Enfoques y estrategias actuales para el manejo de ciencias hidrográficas en América Central, Tercer Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas Hidrográficas, Perú, 169 pp.

Kaufman, K. (2005). Guía de Campo Kaufman: a las Aves Norteamericanas, Hougton Mifflin Harcourt: United States of American.

Lamas, G. J., Robbins, R. K. & Harvey, D. J. (1991). A preliminary survey of the butterly fauna of Pakitza, Parque Nacional del Manu, Peru, with estimate of its species richness. Publ. Mus. Hist. Nat. UNMSM (A), 40: 1-19 pp.

Magurran, E. E. (1988). Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey. 179 pp.

Mostacedo, B. & Fredericksen, T. S. (2000). Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal, Proyecto de Manejo Forestal Sostenible, Bolivia. 87 pp.

Ralph, C.J., Geupel, G. R., Pyle, PMartin, T.E., De Sante, D.F. y Milá, B. (1996). Manual de mé- Fauna silvestre de México: uso, manejo y legislación 115 todos de

Consulta pública

campo para el monitoreo de aves terrestres. General Technical Report, PSW–GTR–159, Pacific Southwest Research Station, Forest Services, U.S. Department of Agriculture, Albany, California.

Romahn de la Vega, C. F., Ramírez Maldonado, H. y Treviño García, J. L. (1994). Dendrometría. Texcoco: Universidad Autónoma Chapingo.

Rzedowsky, J., (1981). Vegetación de México. Ed. Limusa. México, D.F. 432 pp.

Sánchez-Hernández, C., Romero-Almaraz, M. L., Colín-Martínez, H. & García-Estrada, C. (2000). Mamíferos de cuatro áreas con diferente grado de alteración en el sureste de México, Acta zoológica mexicana.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (1994). Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Diario Oficial de la Federación, 3 de diciembre de 2013.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (1995). Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Diario Oficial de la Federación, 13 de enero de 1995.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2002). Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental (Eds). 111 pp.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2007). Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007. Especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario. Diario Oficial de la Federación, 16 de enero de 2009.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2015). Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006. Límites máximos permisibles de

Consulta pública

emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Diario Oficial de la Federación, 6 de marzo de 2007.

Soberón, J.& Llorente, J. (1993). The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. Conserv. Biol., 7: 480-488 pp.

Solano-Zavaleta, I. (2008). Estudio herpetofaunístico del municipio de Tlatlauquitepec, Sierra norte de Puebla. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias, UNAM. México D. F. 112 pp.

Wilbur, S.R. (1987). Birds of Baja California. University of California, Berkeley. 253 pp.

Xelano-Conde, J. M. (2004). Estudio herpetofaunístico de municipio de Zacatlán, Puebla. Tesis de Licenciatura en Biología. Escuela de Biología, BUAP. Puebla, México. 63 pp.

Consulta pública

Consulta pública

ANEXOS

Anexo 1. Documentación legal.

Anexo 2. Plano de localización del proyecto y cuadro de construcción en coordenadas UTM.

Anexo 3. Comprobante de pago de derechos.

Anexo 4. Álbum fotográfico.

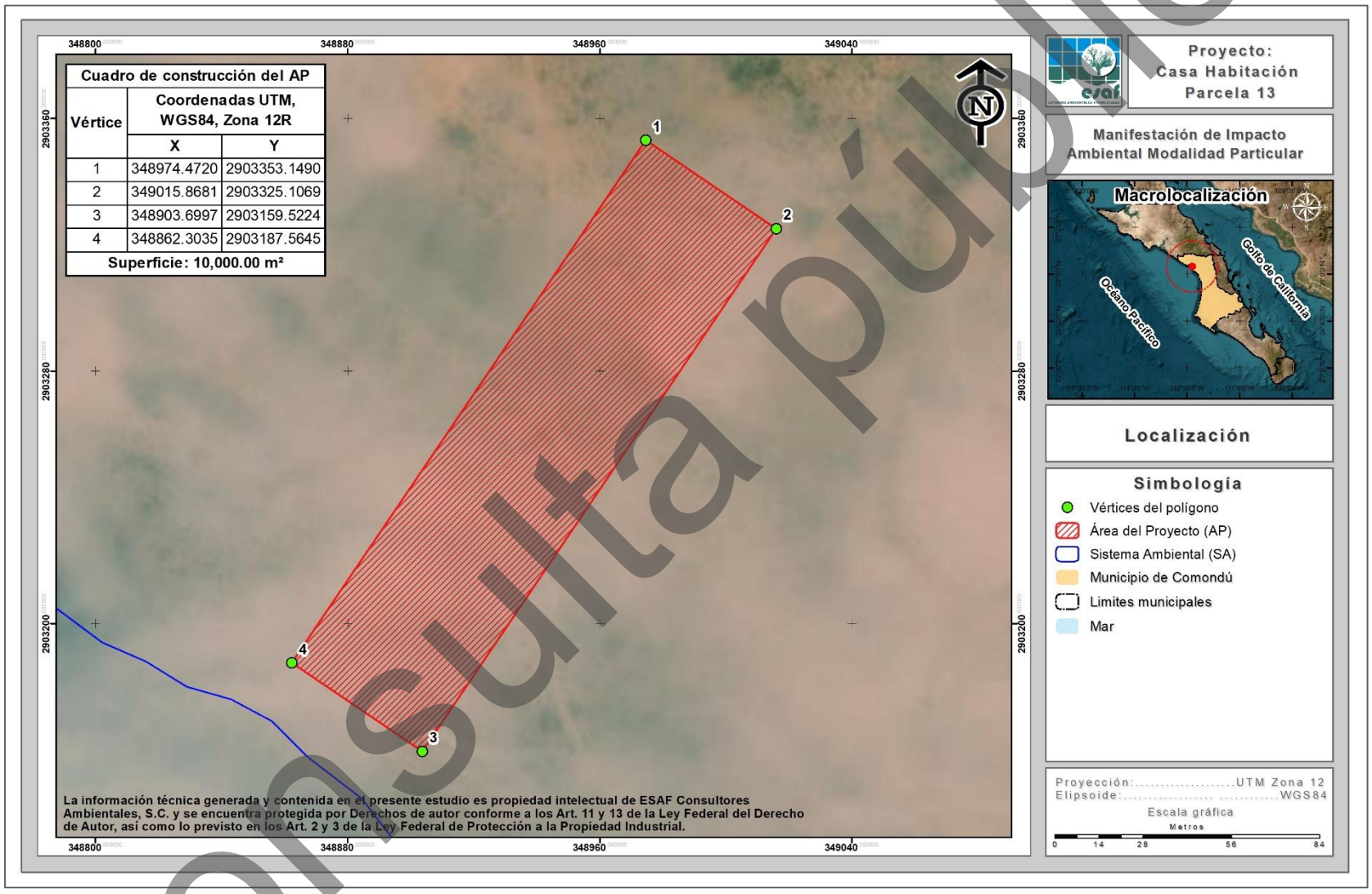
Anexo 5. Resumen Ejecutivo.

Consulta pública

Anexo 1. Documentación legal

Anexo 2. Plano de localización del proyecto y cuadro de construcción en coordenadas UTM.

Consulta pública



Consulta pública

Cuadro de construcción del AP		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	348974.4720	2903353.1490
2	349015.8681	2903325.1069
3	348903.6997	2903159.5224
4	348862.3035	2903187.5645
Superficie: 10,000.00 m²		

Consulta pública

Anexo 3. Comprobante de pago de derechos.

Consulta pública

Anexo 4. Álbum fotográfico.

Consulta pública

Anexo 5. Resumen ejecutivo.

Consulta pública