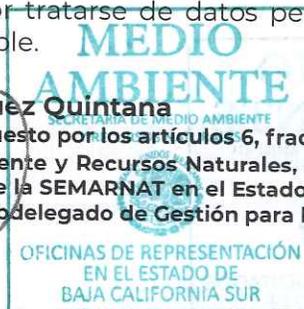




MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- I. **Unidad administrativa:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en Baja California Sur.
- II. **Identificación:** Versión Pública de 03/MP-0035/11/22 - Procedimiento de Evaluación y dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
- III. **Tipo de clasificación:** Confidencial en virtud de contener los siguientes datos personales tales como: 1) Domicilio particular que es diferente al lugar en dónde se realiza la actividad y/o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares.
- IV. **Fundamento legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Firma MC. Raúl Rodríguez Quintana**
"Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Baja California Sur, previa designación, firma el C. Raúl Rodríguez Quintana, Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales "



- VI. **Fecha y número del acta de sesión:** ACTA_11_2024_SIPOT_1T_2024_ART69 en la sesión celebrada el 19 de abril del 2024.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_11_2024_SIPOT_1T_2024_ART69.pdf





EJEMPLA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SIN RIESGO

“San Mateo Aniká”

Promovente: Clorinda Josefina Cota Castillo

NOVIEMBRE 2022

CONTENIDO

CAPITULO 1.	1
DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO	1
1.1.1. Nombre del proyecto	1
1.1.2. Ubicación del proyecto	1
1.1.3. Duración del proyecto	1
1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE	2
1.2.1. Nombre o razón social	2
1.2.2. Registro Federal de Contribuyente del promovente	2
1.2.3. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	2
1.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	2
1.3.1. Nombre del responsable técnico del estudio	2
1.3.1.1. Registro Federal de Contribuyentes o CURP	2
1.3.1.2. Nombre del responsable técnico del estudio	2
1.3.1.3. Dirección del responsable técnico	2
CAPITULO 2.	3
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
2.1. Información general del proyecto	3
2.1.1. Antecedentes y Condiciones Actuales del Sitio.	3
2.1.2. Naturaleza del Proyecto	6
2.1.3. Selección del sitio	7
2.1.4. Ubicación física y plano de localización	8
2.1.5. Inversión requerida	9
2.1.6. Dimensiones del proyecto	9
2.1.7. Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y en sus colindancias.	10
2.1.8. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	10
2.2. Características particulares del proyecto	13
2.2.1. Programa de trabajo	14
2.2.2. Etapa de Preparación del sitio	15

2.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	17
2.2.4. Etapa de Construcción	17
2.2.5. Etapa de operación y mantenimiento	17
2.2.6. Etapa de abandono del sitio	17
2.2.7 Utilización de explosivos	17
2.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	18
2.2.8.1. Generación de residuos	18
2.2.8.2. Manejo y disposición de residuos	19
II.2.9. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	20
CAPITULO 3.	21
VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	21
3.1 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)	21
3.1.1 Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos	25
3.2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.	29
3.3 Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)	30
3.3.1 Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Los Cabos (PDU 2040, Segunda actualización).	30
3.4 Normas Oficiales Mexicanas	33
3.4.1 Agua	34
3.4.2 Aire	34
3.4.3 Residuos	34
3.4.4 Ruido	35
3.4.5 Flora y Fauna	35
3.5 Otros instrumentos	35
3.5.1 Ordenamientos Jurídicos Federales	35
3.5.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	35
3.5.1.2 Leyes Federales y sus Reglamentos aplicables	36
3.5.1.2.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento	36

3.5.1.2.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental	38
3.5.1.2.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	39
3.5.1.2.4 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	40
3.5.1.2.5 Ley General de Vida Silvestre	42
3.5.1.2.6 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre	43
3.5.1.2.7 Ley de Aguas Nacionales	43
3.5.1.2.8 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	44
3.5.2 Regiones Prioritarias para la Conservación de La Biodiversidad (CONABIO)	45
3.5.4 Tratados Internacionales	48
3.5.4.1 Convenios sobre la diversidad biológica	48
3.5.4.2 Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres	50
CAPITULO 4.	53
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	53
IV.1. Delimitación del Sistema Ambiental	53
4.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	55
4.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS	55
4.2.1.1 Clima y Fenómenos Meteorológicos	55
4.2.1.2. Geología y Geomorfología	67
4.2.1.3 Suelo	76
4.2.1.4. Agua	80
4.2.2. Medio Biótico Terrestre	84
4.2.2.1. Flora	84
4.2.2.2. Fauna	106
4.2.5. Paisaje	114
4.2.5.1. CALIDAD PAISAJÍSTICA	115

4.2.5.2. FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA	119
4.2.5.3. Visibilidad	122
4.2.6. Medio Socioeconómico	123
4.2.6.1. Demografía	123
4.2.6.2. Migración.	126
4.2.6.3. Vivienda.	127
4.2.6.4. Empleo	127
4.2.6.5. Economía	128
4.2.6.8. Turismo	130
4.2.6.9. Factores socioculturales	131
4.2.7. Diagnóstico Ambiental	131
CAPÍTULO 5.	135
IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	135
5.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.	135
4.1.1. Lista indicativa de indicadores de impacto	136
4.1.2. Matriz de impacto ambiental (interacciones)	137
5.1.3. Valoración de los impactos	139
CAPÍTULO 6.	151
MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	151
6.1 Planteamiento de medidas preventivas, de mitigación y/o compensación.	152
VI. 2 Impactos residuales.	153
CAPÍTULO 7.	154
PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	154
7.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto	154
7.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto	157
7.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación	159
7.4. Pronostico ambiental	160
7.5. Plan de Manejo Ambiental	161
7.5.1 METAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	162
7.5.2 OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	162

7.5.3 ALCANCES DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	162
7.5.4 PROGRAMA DE SUPERVISIÓN AMBIENTAL	162
CAPÍTULO 8.	168
IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	168
BIBLIOGRAFÍA	169

EJEMPLAR DE CONSULTA PÚBLICA

CAPITULO 1.

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

1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1.1. Nombre del proyecto

“San Mateo Aniká”

1.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto “San Mateo Aniká” se ubica en la zona conocida como El Tezal, en el Municipio de Los Cabos, Baja California Sur, en la Parcela No. 111 Z Z P1/3, la cual tiene una superficie de 99,506.055 m².

A continuación, se presentan las coordenadas UTM WGS 84 que delimitan el polígono del proyecto:

Tabla 1. Coordenadas UTM del polígono del proyecto “San Mateo Aniká”.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2535569.2230	613184.3240
1	2	S 83° 10'55.28" W	495.369	2	2535510.4150	612692.4580
2	3	S 06° 57'27.18" E	200.002	3	2535311.8860	612716.6850
3	4	N 83° 08'03.50" E	500.718	4	2535371.7430	613213.8120
4	1	S 83° 10'55.28" W	199.669	1	2535569.2230	613184.3240
Superficie = 99,506.055 m ²						

1.1.3. Duración del proyecto

El proyecto considera una duración aproximada de 15 años para la etapa de preparación del sitio, la cual consistirá únicamente en la apertura de vialidades de terracería y desmonte paulatino para la lotificación de predios rústicos.

1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.2.1. Nombre o razón social

Clorinda Josefina Cota Castillo

1.2.2. Registro Federal de Contribuyente del promovente

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

1.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.3.1. Nombre del responsable técnico del estudio

1.3.1.1. *Registro Federal de Contribuyentes o CURP*

1.3.1.2. *Nombre del responsable técnico del estudio*

1.3.1.3. *Dirección del responsable técnico*

CAPITULO 2.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. Información general del proyecto

2.1.1. Antecedentes y Condiciones Actuales del Sitio.

El predio en el que pretende desarrollarse el proyecto fue anteriormente un rancho ganadero, por lo que cuenta con construcciones y afectaciones desde hace más de 40 años, antes de la expedición de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

La existencia del rancho se puede comprobar mediante el registro de señal de sangre y marca de herrar que datan de 1976, y que se encuentran en los archivos de la Coordinación de Desarrollo Rural y Pesca de la Delegación Cabo San Lucas, B.C.S., como se indica en el oficio con fecha del día 21 de septiembre de 2022 expedido por dicha dependencia (Anexo 1).

Asimismo, gracias a las campañas de toma de fotografía aérea realizados por el INEGI, se puede monitorear el impacto en el área a partir del año 1973; en la Figura 1 elaborada a partir de la fotografía aérea con clave 48A R-519 3-30, escala 1:50,000, se observan afectación en el predio, así como brechas de terracería.

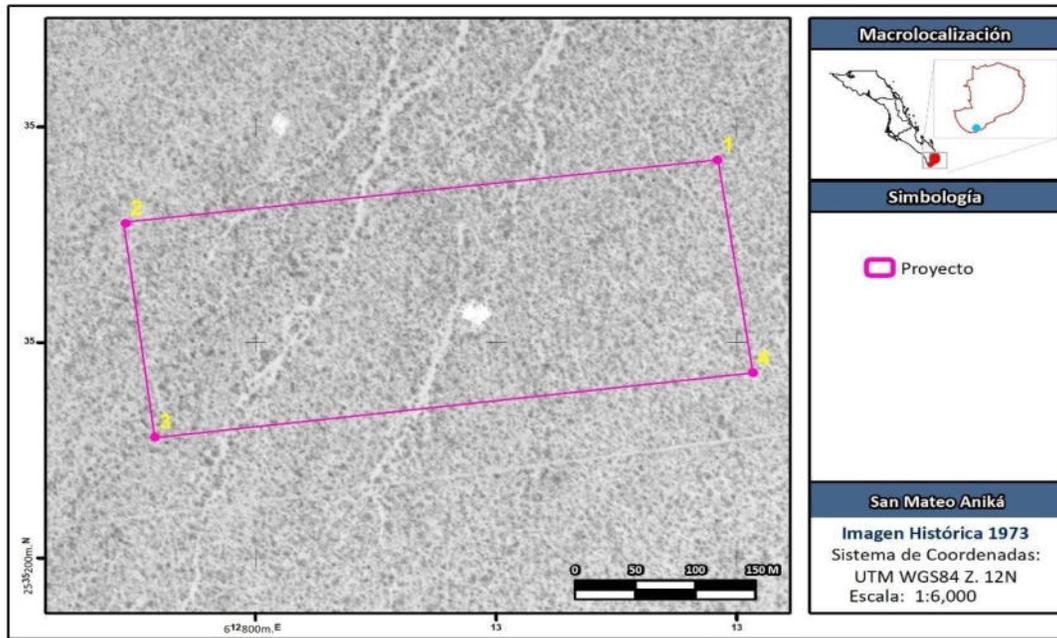


Figura 1. Imagen histórica del año 1973 del área de interés.

En el mapa de la Figura 4, elaborado a partir de la fotografía aérea con clave F12B54A escala 1:75,000, tomada en abril de 1993, ya se observa una mayor afectación en el predio, caminos de terracería, y la presencia de algunas edificaciones correspondientes al Rancho en cuestión.

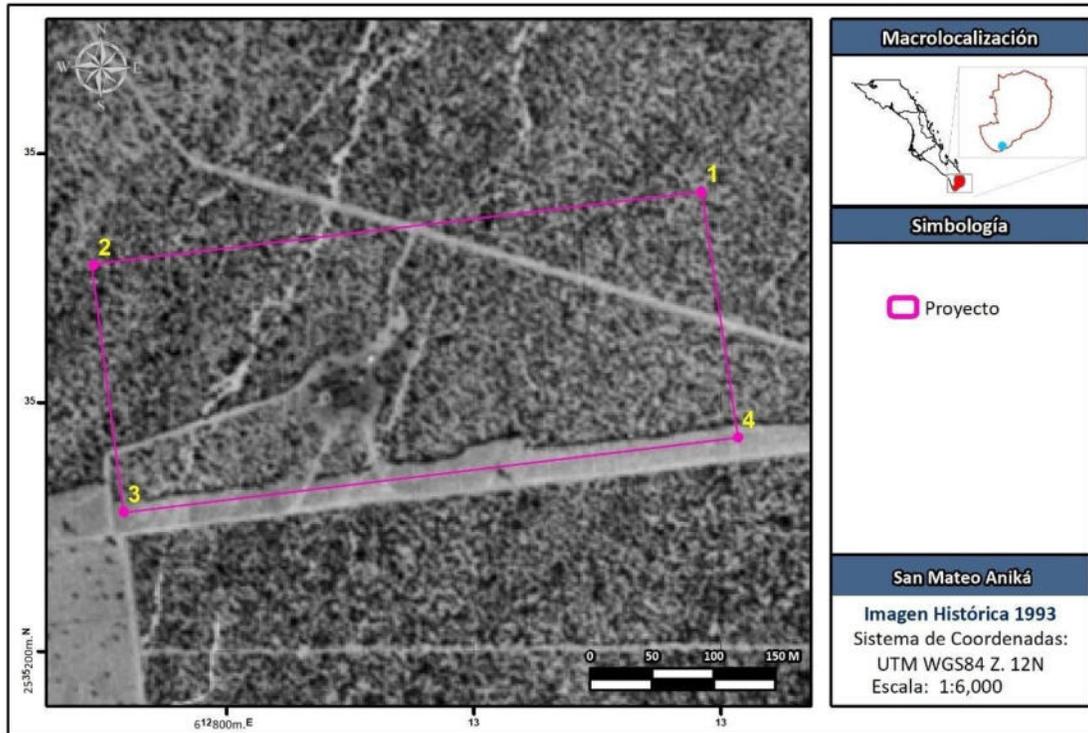


Figura 2. Imagen histórica del año 1993 del área de interés.

Mientras que la imagen satelital mostrada en la Figura 5, corresponde al mes de agosto del año 2005, en ella se observa el bajo nivel de densidad de la vegetación del sitio (principalmente durante la temporada seca), así como las áreas desmontadas del predio correspondientes a caminos de terracería. De igual forma, son más evidentes las construcciones correspondientes al Rancho, así como los impactos antrópicos en el sitio por la ocupación del Rancho.



Figura 3. Imagen de Google Earth correspondiente al año 2005 donde es posible observar el impacto generado en el predio de interés por el desarrollo del Rancho que se encontraba en el sitio

Actualmente, el Rancho dentro el predio de interés se encuentra abandonado, y en el sitio se pueden encontrar vestigios que evidencian su existencia, como lo son la presencia de caminos de terracería y edificaciones abandonadas y zonas desprovistas de vegetación desde hace más de 40 años (visibles en imágenes históricas).

Si bien es cierto que, como se observa en la imagen de satélite del año 2005, en el sitio existían zonas afectadas derivadas del establecimiento del rancho hace más de 40 años, a partir de su abandono, la vegetación se ha recuperado a lo largo de los años, es por ello que el presente CUSTF se solicita por la totalidad de la superficie que comprende el predio.



Figura 4. Infraestructura y afectaciones que se pueden observar actualmente en el predio de interés.

2.1.2. Naturaleza del Proyecto

La zona del Tezal ha sido un área de crecimiento debido a la elevada demanda de vivienda por parte de la población del municipio de Los Cabos, presentando un incremento exponencial de la

infraestructura entre los años 2005 y 2009, y que a lo largo del tiempo continúa desarrollándose hacia el norte y este de Cabo San Lucas.

El proyecto "*San Mateo Aniká*" consiste en realizar el cambio de uso de suelo de terrenos forestales para la lotificación y apertura de vialidades de terracería en el predio ubicado en una zona que como ya se mencionó, actualmente está acrecentando su plusvalía y que resulta compatible con la normatividad establecida.

El proyecto contará con un total de **134 lotes rústicos, vialidades internas, y un lote de donación destinado a áreas verdes (135 lotes en total)**; esto dentro de una superficie total de **99,506.055 m²**; que se sitúa sobre un ecosistema de Matorral Sarcocaula, en Cabo San Lucas, en el municipio de Los Cabos, Estado de Baja California Sur.

El proyecto pretende ofrecer un lugar que represente un valor agregado a la calidad de vida de los usuarios del proyecto, el cual ofrece una lotificación bien planeada, desde el punto de vista ambiental, evitando de esta manera que proliferen las invasiones.

2.1.3. Selección del sitio

El primer criterio de selección para el desarrollo del proyecto fue la posesión del predio, seguido de las siguientes consideraciones que se estudiaron a través de un análisis previo de viabilidad del proyecto:

- Las condiciones del predio sin uso actual
- El predio cuenta con impactos desde antes de la entrada en vigor de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente.
- La ubicación del predio en una zona con tendencia de desarrollo urbano
- El predio no se encuentra en algún Área Natural Protegida o Zona de conservación ecológica,
- El proyecto es compatible con los criterios establecidos en la Segunda Actualización del Plan director de Desarrollo Urbano Los Cabos- San José del Cabo.
- Las características del proyecto se ajustarán a los criterios ecológicos establecidos para la UGA T-6 del Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos, el cual posee una Política Ambiental de Aprovechamiento.

2.1.4. Ubicación física y plano de localización

El proyecto "San Mateo Aniká" se encuentra ubicado en la parcela 111 Z Z P1/3, del Ejido Cabo San Lucas, en la zona conocida como el Tezal, en el Municipio de Los Cabos, Baja California Sur, dentro de una superficie de 99,506.055 m².

A continuación, se presentan las coordenadas UTM WGS 84 que delimitan el polígono del proyecto:

Tabla 2. Cuadro de construcción del polígono del proyecto "San Mateo Aniká".

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2535569.2230	613184.3240
1	2	S 83° 10'55.28" W	495.369	2	2535510.4150	612692.4580
2	3	S 06° 57'27.18" E	200.002	3	2535311.8860	612716.6850
3	4	N 83° 08'03.50" E	500.718	4	2535371.7430	613213.8120
4	1	S 83° 10'55.28" W	199.669	1	2535569.2230	613184.3240

Superficie = 99,506.055 m²

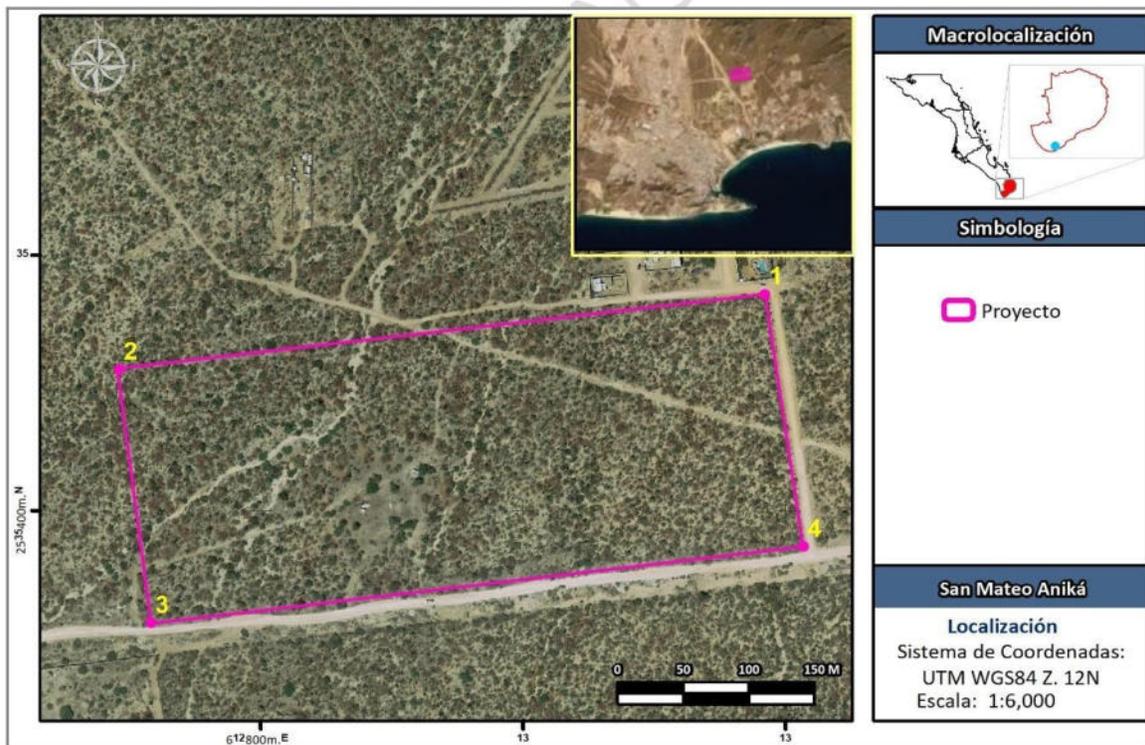


Figura 5. Polígono del proyecto "San Mateo Aniká".

El tipo de vegetación que se encuentra dentro del polígono del proyecto es Matorral Sarcocaulé (Tabla 3).

Tabla 3. Tipo de vegetación afectada por el cambio de uso de suelo forestal del proyecto.

Comunidad vegetal	Tipo de vegetación	Superficie con cobertura vegetal a afectar (m ²)	% respecto a la superficie total del terreno
Matorrales xerófilos	Matorral Sarcocaulé	99,506.055 m ²	100
Superficie total a afectar (m ²)		99,506.055 m ²	100

2.1.5. Inversión requerida

El costo de inversión para realizar el proyecto “San Mateo Aniká” se estima en un aproximado de \$10,000,000 (diez millones de pesos), considerando el costo asociado a la obtención de autorizaciones e implementación de medidas de mitigación, lotificación de los predios y actividades de preparación del sitio como desmonte de vialidades.

2.1.6. Dimensiones del proyecto

El proyecto “San Mateo Aniká” posee una superficie total de **99,506.055 m²** (Tabla 4) con vegetación de Matorral Sarcocaulé, la cual será afectada en su totalidad por el cambio de uso de suelo forestal de forma paulatina.

Tabla 4. Superficies requeridas para el proyecto San Mateo Aniká.

Superficie total (m ²)	Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal (m ²)	Superficie de lotes (m ²)	Superficie de vialidades (m ²)	Superficie de donación (áreas verdes) (m ²)
99,506.055	99,506.055	59,904.53	35,087.58	4,513.95



Figura 6. Distribución de superficies del proyecto "San Mateo Aniká".

2.1.7. Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

El terreno actualmente presenta vegetación en la mayoría de la superficie del proyecto, sin ningún uso actualmente. Existe una edificación abandonada del rancho que se ubica en el predio, así como caminos de terracerías en uso y desuso. Por su ubicación y características, presenta aptitud para el desarrollo de condominios, según lo establecido en la zonificación secundaria del Plan de (Desarrollo Urbano PDU 2040) de Los Cabos.

El predio colinda con terrenos de características similares. Aproximadamente 280 metros al sur se encuentra el desarrollo Cabo del Mar Ocean & Ecopark Village, aproximadamente 1 km al suroeste el Cabo San Lucas Country Club y 200 metros al oeste el Arroyo Cabo San Lucas. De manera específica las áreas colindantes de manera inmediata al predio, se encuentran sin impactos antrópicos significativos.

2.1.8. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El proyecto se ubica en la zona conocida como el Tezal, la cual muestra una tendencia clara de desarrollo urbano.

El área donde se desarrollará el proyecto se muestra como un rectángulo rojo en la Figura 7, cuenta con caminos de terracería que permiten un acceso fácil al predio de interés y su interconexión con las vialidades pavimentadas.



Figura 7. Vialidades pavimentadas en Cabo San Lucas, 2017.

Actualmente en la zona se cuenta con el servicio de agua potable por parte del organismo OOMSAPAS Los Cabos (Figura 8), existiendo la posibilidad de conectándose a la toma más cercana de la red para llevar el servicio al predio de interés; por lo que se realizará la tramitología correspondiente para obtener el servicio.

En el caso del servicio eléctrico, el área cuenta con infraestructura (línea de transmisión) de la C.F.E. para contratar el servicio. En el escenario de tendencia de expansión urbana (Figura 9), se incluye el área de interés, por lo que el acceso a los servicios requeridos e infraestructura urbana, estarían disponibles.

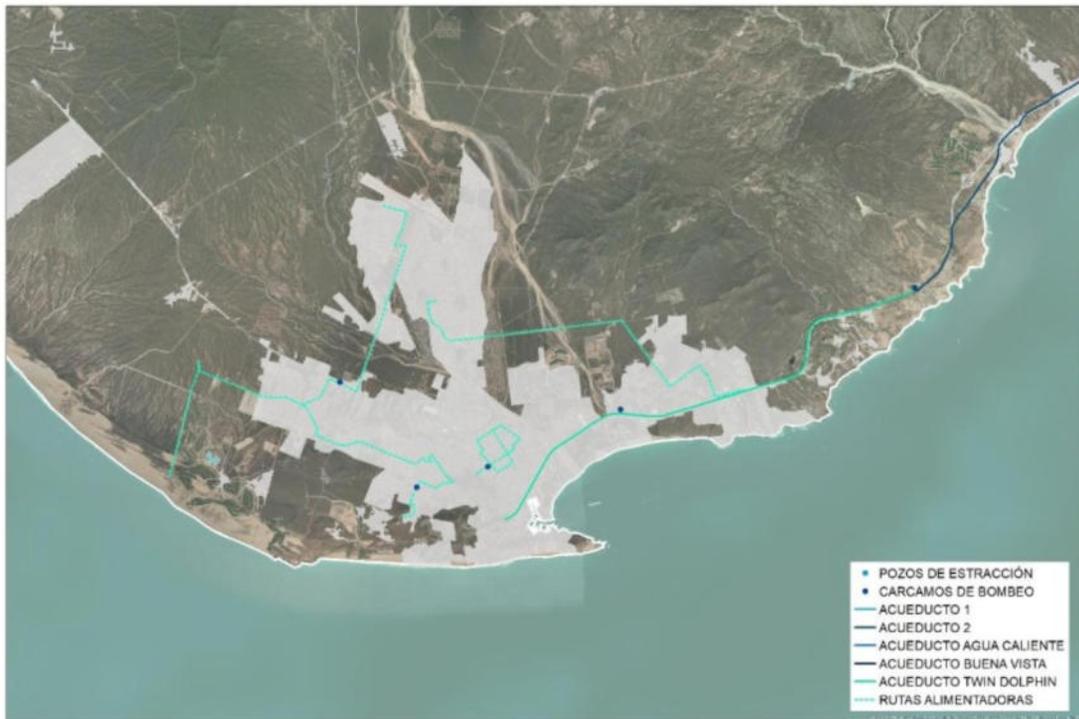


Figura 8. Sistema de Agua potable en San José del Cabo.

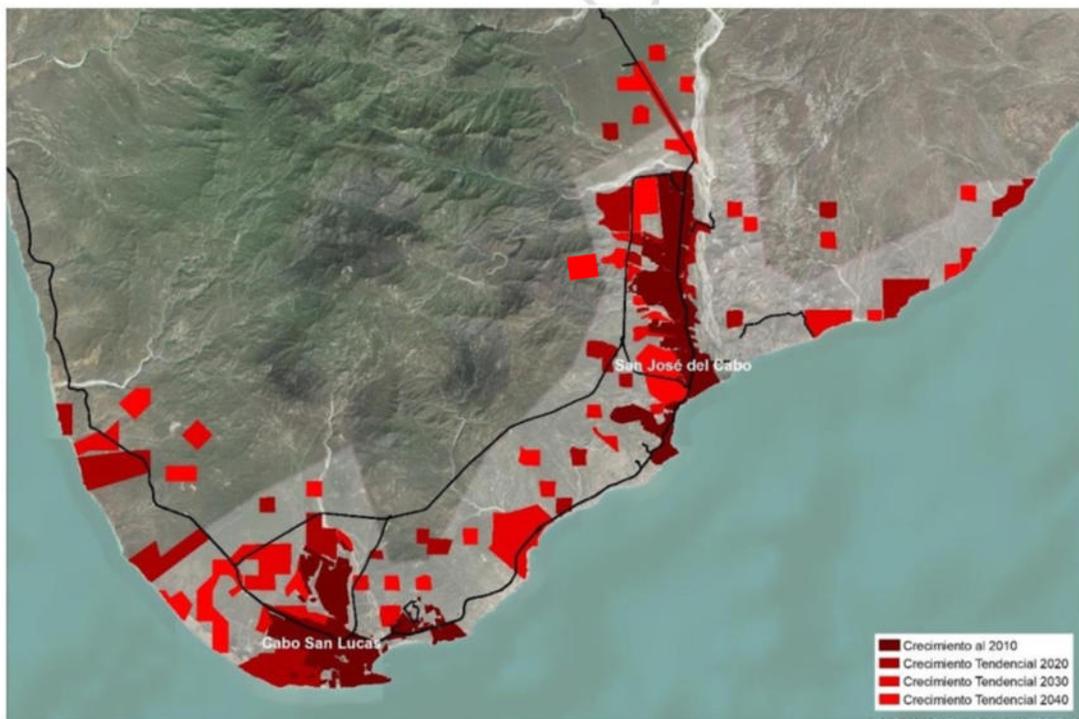


Figura 9. Escenario tendencial de la expansión urbana al 2040.

2.2. Características particulares del proyecto

El proyecto contará con un total de **134 lotes rústicos, vialidades internas de terracería, y un lote de donación destinado a áreas verdes (135 lotes en total)**; esto dentro de una superficie total de **99,506.055 m²**;

Para el desarrollo del proyecto se establecieron lotes de superficies variables los cuales se describen en la Tabla 5.

Es importante mencionar que los **lotes rústicos serán desmontados y desarrollados paulatinamente conforme las necesidades de los compradores, por lo que inicialmente solo serán delimitados, y será desmontada y conformada la superficie de las vialidades internas de terracería.**

Tabla 5. Distribución de superficies del proyecto.

TIPO DE LOTE	No. de lotes	Superficie por lote (m ²)	Superficie por tipo de lote (m ²)	%
A	10	1,000.00	10,000.00	10.0
B	108	400	43,200.00	43.4
C	6	Variable	2,563.04	2.6
D	10	414.149	4,141.49	4.2
Polígono de donación (Áreas verdes)	1	4,513.95	4,513.95	4.5
Vialidades	--		35,087.58	35.3
Total	135		99,506.06	100

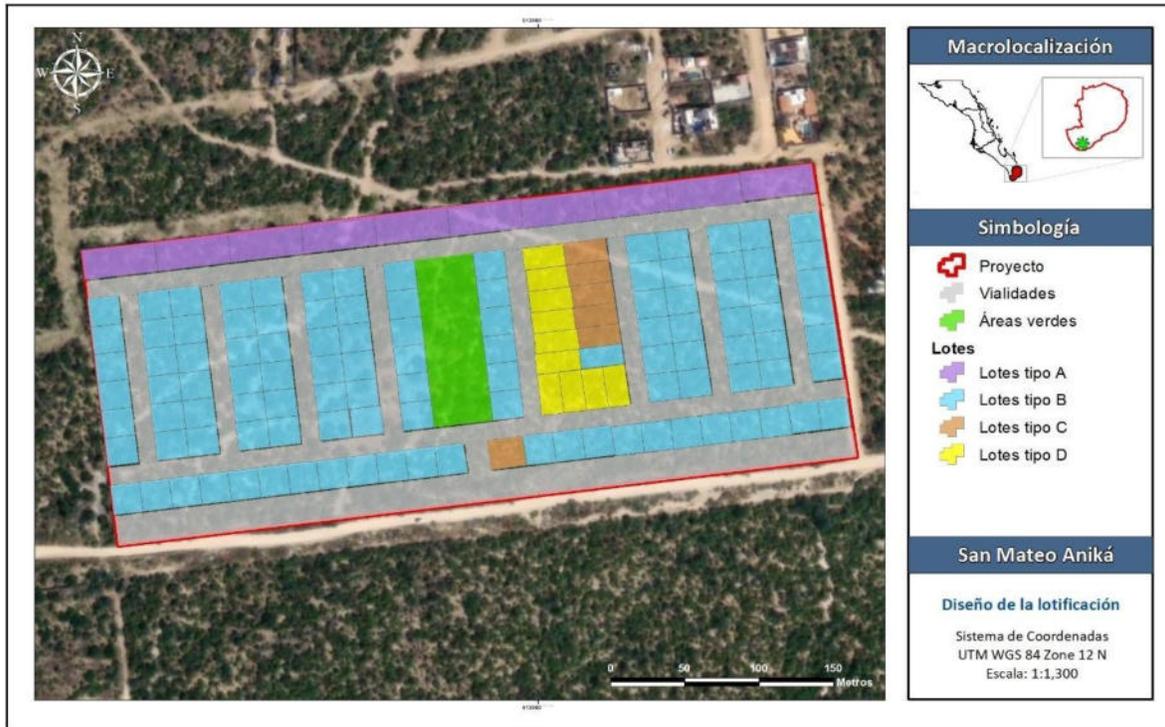


Figura 10. Distribución de las superficies de los Lotes del proyecto "San Mateo Aniká".

Las vialidades internas para dicho terreno serán a corte de terreno, nivelación, compactación y preparación a nivel de base.

El desarrollo de esta etapa de lotificación consistirá en un levantamiento topógrafo o delimitación de superficies de acuerdo al proyecto autorizado de la lotificación mediante cuadrillas de topógrafos utilizando para ello un equipo o estación total de precisión con rayo laser, auxiliado por de equipos GPS se permitirá a dar rumbos y distancias para de esta manera ubicar mediante mojoneras o varillas la localización de cada uno de los vértices para cada lote.

2.2.1. Programa de trabajo

Se estima que el desarrollo total de las etapas del proyecto se realizarán en un periodo aproximado de 15 años distribuidos de la siguiente forma:

Tabla 6. Calendarización de las actividades.

ACTIVIDAD	AÑOS					
	1	2	3	4	5	6-15
ACTIVIDADES PREVIAS						
Tramites y autorizaciones	■					
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO						
Ahuyentamiento de fauna	■	■				
Rescate y reubicación de flora silvestre	■	■				
Desmante de vialidades y compactación		■	■	■	■	■
Delimitación de lotes rústicos		■	■	■	■	■
Desmante de lotes rústicos		■	■	■	■	■

2.2.2. Etapa de Preparación del sitio

a) Delimitación del área

Con la finalidad de establecer con claridad los límites del área del proyecto es necesario colocar marcas visibles en el sitio, que sirven para indicar los límites autorizados del proyecto. En el proyecto se colocarán letreros con las autorizaciones correspondientes.

b) Ahuyentamiento de fauna

Como una medida de protección para la fauna que se encuentre dentro del polígono del proyecto, deberá ejecutarse un programa de ahuyentamiento de fauna silvestre previo al inicio de cualquier actividad.

c) Selección y rescate de especies de flora

Previo a cualquier actividad dentro del proyecto, y una vez autorizado, se procederá a identificar en campo aquellas especies de flora silvestre que sean susceptibles de ser rescatadas, principalmente aquellas que hayan sido identificadas con alguna categoría de protección de acuerdo a la normatividad vigente; así mismo se incluirán especies que presenten un alto valor ecológico en la zona dentro del proyecto, a fin de asegurar su permanencia en el área.

El rescate de la vegetación susceptible de reubicación se desarrollará de acuerdo a un *Programa de Rescate de Flora silvestre específico para el proyecto*, el cual será ingresado para su validación una vez que se obtengan las autorizaciones ambientales correspondientes por parte de la autoridad competente. Las especies rescatadas serán reubicadas preferentemente en las áreas verdes del proyecto.

d) Remoción de la vegetación (desmonte de vialidades)

Una vez que se realice el rescate de flora y se trasplanten, se continuará con la eliminación de la vegetación forestal de las vialidades internas.

e) Retiro de residuos del desmonte

Los residuos vegetales serán acopiados temporalmente en un área especial dentro del proyecto a fin de integrarlas posteriormente al terreno y/o en su caso llevarlas al sitio de disposición final más cercano conforme lo indique la autoridad competente.

f) Nivelación del terreno

Una vez terminado el proceso de desmonte de las vialidades, se realizarán las actividades de nivelación de terreno, con el objetivo de darle forma a la vialidad. Este proceso requiere de riego con agua para dar la calidad necesaria a la compactación. Para esto se utilizará la tierra disponible del sitio.

g) Delimitación de los lotes rústicos

El desarrollo de esta fase de lotificación consistirá en un levantamiento topográfico o delimitación de superficies de acuerdo al proyecto autorizado de la lotificación mediante cuadrillas de topógrafos utilizando para ello un equipo o estación total de precisión con rayo laser, auxiliado por de equipos GPS se permitirá a dar rumbos y distancias para de esta manera ubicar mediante mojoneras o varillas la localización de cada uno de los vértices para cada lote.

h) Remoción de la vegetación (desmonte de lotes)

Para los lotes, el desmonte se realizará de forma paulatina, ya que dependerá básicamente de la venta de cada lote y la programación de actividades de los compradores.

i) Retiro de residuos del desmonte

Los residuos vegetales serán acopiados temporalmente en un área especial dentro de cada lote del proyecto a fin de integrarlas posteriormente al terreno y/o en su caso llevarlas al sitio de disposición final más cercano conforme lo indique la autoridad competente. Esta actividad se realizará de forma paulatina, conforme a la venta de cada lote.

2.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Por las condiciones y ubicación del sitio, se consideran las siguientes obras provisionales:

- Adecuación de espacio provisional para el personal que laborará en la lotificación y apertura de caminos, únicamente se laborará en una jornada diurna y sin permanencia en el sitio. Se estima tener un grupo de 5 a 10 personas aproximadamente.
- Suministro de cisternas prefabricadas para proveer agua potable al proceso de riego de vialidades.
- Suministro de baños móviles (de caseta o camper).
- Suministro de contenedor de basura para almacenar los desechos del personal. Los desechos serán retirados del sitio y llevados al tiradero.

2.2.4. Etapa de Construcción

- a) Construcción de vialidades internas

Para la construcción de las vialidades será necesario primero contar con el trazo de las mismas con herramientas topográficas y se marcarán los perímetros de la vialidad. Posteriormente se procederá a la compactación del terreno con maquinaria.

2.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

No se ejecutará debido a que solamente se pretende realizar la lotificación rustica del predio.

2.2.6. Etapa de abandono del sitio

No se contempla esta etapa.

2.2.7 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos para este proyecto, ya que es un proyecto en el que solo se realizará la lotificación.

2.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

2.2.8.1. Generación de residuos

Los residuos que se puedan generar durante la preparación del sitio y apertura de vialidades, serán retirados y colocados en contenedores de basura o trasladados al basurero local.

Etapa de preparación del sitio

- **Residuos vegetales.** Se generarán principalmente por las actividades de desmonte.
- **Residuos sólidos urbanos.** Se generarán principalmente por las actividades del personal, restos de alimentos y envolturas.
- **Emisiones a la atmósfera.** Se generarán emisiones a la atmósfera provenientes de los vehículos y maquinaria utilizada en la apertura de vialidades. Se generará también material particulado por las actividades de desmonte y movimientos de tierra.
- **Aguas residuales.** Durante esta etapa se generarán únicamente aguas residuales provenientes del sanitario portátil que será necesario colocar para los trabajadores.

Etapa de construcción

Producto de la conformación de las vialidades de terracería se generará lo siguiente:

- Residuos sólidos urbanos. En esta etapa también se generarán restos de alimentos y envolturas, por parte de los trabajadores.
- Emisiones a la atmósfera. Se generarán también emisiones a la atmósfera provenientes de los vehículos y maquinaria pesada trabajando en el área del proyecto. Así como el incremento de polvos por las actividades de movimientos de tierra para la conformación de la vialidad interna.
- Aguas residuales. La generación de aguas residuales durante esta etapa continúa siendo únicamente provenientes de los sanitarios portátiles.

Etapa de operación

- El alcance del proyecto no considera actividades en esta etapa.

2.2.8.2. Manejo y disposición de residuos

Residuos sólidos urbanos

Para el manejo adecuado y disposición de este tipo de residuos se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se colocarán contenedores con bolsas de plástico para que se deposite la basura común en estos recipientes.
- Durante la etapa de preparación del sitio y construcción la limpieza y recolección de los contenedores se deberá realizar de forma diaria. Para ello, se designará personal específico para ejecutar las acciones de limpieza y recolección en el área de la que estén a cargo.
- De forma periódica serán llevados hacia el tiradero municipal de la localidad y/o sitios autorizados para su disposición final de tal forma que se evite la acumulación excesiva de residuos en el sitio de concentración temporal.

Residuos vegetales

Para el manejo adecuado y disposición de este tipo de residuos se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- Los residuos vegetales que vayan generando serán apilados en el perímetro del polígono durante las actividades de desmonte.
- Una vez finalizadas las actividades de desmonte del polígono, los residuos serán triturados para su posterior integración al suelo de las áreas verdes y /o jardinería, así como del mismo polígono desmontado.
- El excedente de material vegetal ya triturado que no pueda ser incorporado al suelo nuevamente, será retirado del sitio y llevado al relleno sanitario o sitio de disposición final autorizado para el resto de los residuos generados en el proyecto.

Residuos peligrosos

- No se espera la generación de residuos peligrosos durante la etapa de preparación y construcción del sitio.

Aguas residuales

Para el manejo adecuado y disposición de este tipo de residuos se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- Contratación de servicios de sanitarios portátiles durante la etapa de preparación del sitio y construcción, la misma empresa será la encargada del retiro y disposición final de los residuos generados.

Emisiones

Durante las diferentes etapas del Proyecto, será necesario el uso de vehículos y maquinaria (fuentes móviles) que usarán gasolina o diesel como combustible, por tal motivo, para cumplir con los límites permisibles de acuerdo con la normativa aplicable, se revisarán las condiciones de los equipos y se vigilará el mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos, y maquinaria, así como la implementación de medidas y acciones encaminadas a prevenir la contaminación del aire.

2.2.9. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto se establecerán áreas de concentración temporal para los residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial (escombros y residuos del desmonte), los cuales serán trasladados de forma periódica hacia sitios autorizados para su disposición final en la Ciudad de Cabo San Lucas.

Para el manejo de los residuos sanitarios se contará con una empresa dedicada al servicio de sanitarios portátiles, los cuales serán colocados únicamente durante la etapa de preparación y construcción del proyecto.

CAPITULO 3.

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL

3.1 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

En el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012, se establece la base para la regionalización ecológica del país, 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. El POEGT está formado por regiones ecológicas que se integran por un conjunto de Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental.

El Proyecto se rige por una Política Ambiental número 4 (Figura 11), correspondiente a Preservación y Aprovechamiento sustentable con una prioridad de atención baja, y se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica número 5 (Figura 12), la cual se localiza en el estado de Baja California Sur; la cual se encuentra dentro de la Región 4.32; en dicha Unidad se establece una política ambiental de Preservación y Aprovechamiento sustentable. Asimismo, la unidad ambiental donde se ubica el Proyecto tiene una prioridad de atención que varía de baja a muy baja.

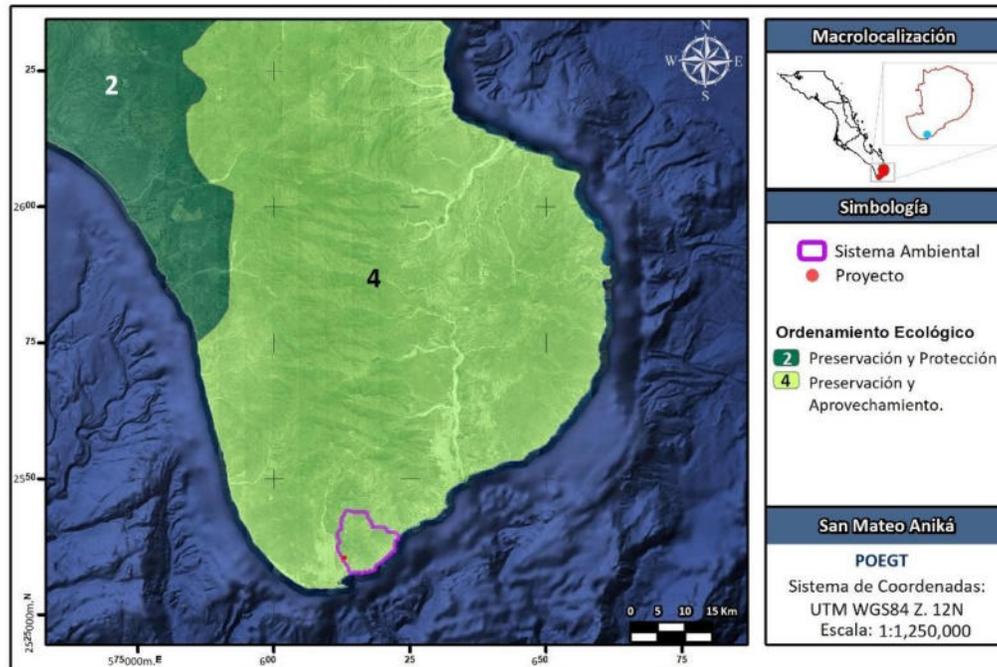


Figura 11. Política Ambiental según el POEGT.

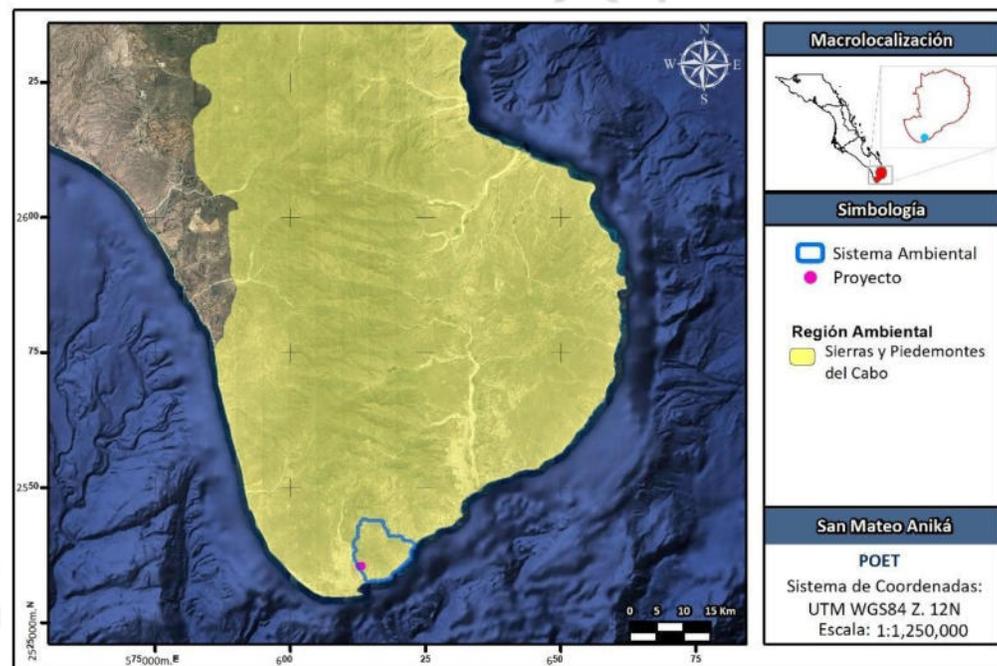


Figura 12. Unidad Ambiental Biofísica número 4, en la cual se sitúa el Proyecto.

En las tablas siguientes, se presentan las características de la Unidad Ambiental Biofísica número 5 en la cual se ubica el Proyecto; así como, la vinculación que tiene el mismo con cada una de las políticas ambientales y las estrategias establecidas en dicha Unidad.

Tabla 7. Características de la Unidad Ambiental Biofísica número 5

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

Tabla 8. Políticas y estrategias de la Unidad Ambiental Biofísica número 5.

Política ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. 	Durante el desarrollo del Proyecto se aplicará un Programa de rescate y reubicación de especies forestales afectadas y su adaptación al nuevo hábitat y un Programa de ahuyentamiento de fauna, con el objetivo de conservar la biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	<ol style="list-style-type: none"> 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales. 	El Proyecto no implica aprovechamiento de recursos naturales ni realizará actividades agrícolas, por lo que estas estrategias no son aplicables.
C) Protección de los recursos naturales	<ol style="list-style-type: none"> 12. Protección de los ecosistemas. 	El Proyecto contempla la aplicación de medidas de mitigación de impactos ambientales durante todas las etapas del Proyecto y no se considera que

		vaya a propiciar un desequilibrio en el ecosistema ni sobreexplotación de cuencas y/o acuíferos.
D)Dirigidas a la Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	El Proyecto no implica aprovechamiento de recursos naturales ni se realizarán actividades agrícolas, por lo que esta estrategia no es aplicable.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>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 gases de efecto invernadero.</p> <p>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.</p> <p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p>	El Proyecto no implica aprovechamiento de recursos naturales no renovables ni de actividades mineras.

	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).	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	Estos criterios son más aplicables a la gestión del agua por parte de las autoridades del sector y a los proveedores de infraestructura por lo que no son directamente vinculantes al Proyecto.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	El Proyecto generara una derrama económica baja, debido a que solamente se pretende lotificar el predio y abrir vialidades.
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No se considera que estos criterios y políticas de desarrollo social sean vinculantes al Proyecto.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional	Se pretende que el Proyecto impulse las estrategias del ordenamiento territorial en el municipio y Estado.

	mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Derivado de lo descrito en las políticas aplicables, se determina que el Proyecto es acorde con las mismas y se dará cumplimiento a cada una de ellas mediante la aplicación de medidas preventivas y de mitigación.

3.1.1 Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos

Este programa, expedido en 1995, es la base para la regularización de las actividades productivas en relación con la aptitud del suelo, para el municipio de Los Cabos. De acuerdo con el POEL local la zona donde se ubicará el proyecto se encuentra dentro de la Unidad de Gestión Ambiental UGA) T-16 (Figura 13).

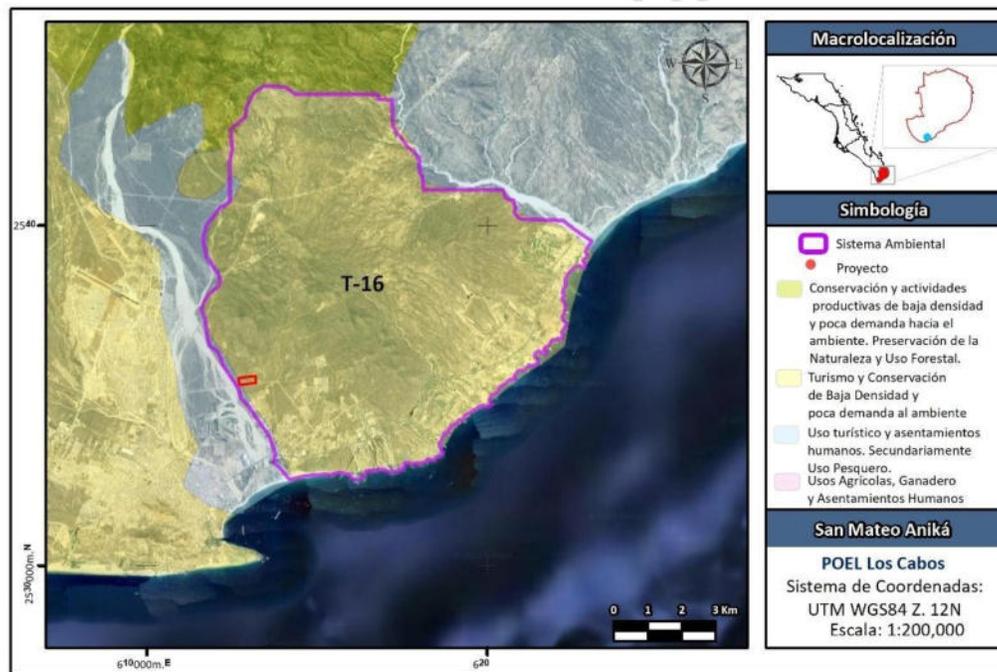


Figura 13. Ubicación del proyecto en la Unidad T-16 del Plan de Ordenamiento Ecológico Local- los Cabos (1995).

La UGA T-16 se encuentra bajo la política ambiental de Conservación, la cual son zonas aptas para turismo de densidad bruta hasta 10 CTOS./Ha y usos de conservacionistas de baja densidad y poca demanda al ambiente (POEL Los Cabos, 1995). A continuación (Tabla 9), se exponen los criterios ecológicos generales y la manera en que se les dará cumplimiento durante las etapas del proyecto:

Tabla 9. Criterios del Plan de Ordenamiento Ecológico Los Cabos (1995)

Política ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
A. Para el abasto de agua	<p>A1. Los desarrollos turísticos proyectados en las unidades T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T13, T14, T15, T16, T17 Y T18 deberán asegurar su propio abasto de agua y el de los núcleos de población que generen, sin menoscabo del recurso para las localidades aledañas; preferentemente para ello el establecimiento de plantas desalinizadoras u otras tecnologías de aprovechamiento de agua.</p>	<p>El promovente se encargará de gestionar el abastecimiento del suministro de agua.</p>
B. Para el consumo de agua	<p>B1. Incluir dentro de las normas para los permisos de construcción del municipio, el requisito de utilizar técnicas de generación y ahorro de agua potable.</p> <p>B2. Aplicar un sistema tarifario preferencial por categoría de usuario y volumen de consumo, que fomente el ahorro y el uso eficiente del recurso con base en la normatividad municipal.</p> <p>B3. Arroyos, oasis y manantiales:</p> <p>El microclima que se desarrolla a lo largo de arroyos, oasis y manantiales, es de importancia para especies animales y vegetales endémicas de estas microrregiones, además de abastecer permanentemente a varias comunidades. Estos cuerpos de agua superficial son la única fuente de abasto de agua que perdura a veces hasta varios años, por lo que se deberá:</p> <p>Justificar la construcción de represas en arroyos,</p> <p>Conservar los cauces de los arroyos sin asentamientos humanos, que puedan representar una amenaza de contaminación para los mantos de agua subterránea.</p>	<p>El ayuntamiento de Los Cabos será el encargado del cumplimiento de este criterio.</p> <p>El proyecto no se encuentra cerca de oasis o manantiales.</p>
C. Producción Agrícola	<p>C4. Se procurará la permanencia de las zonas de producción agrícola y su aprovechamiento agroindustrial, desalentando el cambio del uso del suelo y procurando el abasto de agua.</p> <p>C5. Se deberá evitar la conducción de agua de las zonas de producción agrícola de alto rendimiento para destinarlos a</p>	<p>En el sitio del proyecto no existe actualmente producción agrícola, por lo que este criterio no le es aplicable.</p>

	<p>otros aprovechamientos, entre ellos a los asentamientos humanos y desarrollos turísticos.</p> <p>C6. En todos los paisajes terrestres se deberán considerar las áreas actuales de uso agrícola.</p> <p>C10. Se deberá fomentar entre los sectores turísticos, agrícolas, pecuarios y forestales, el establecimiento de convenios para estimular la producción y el consumo local de productos del campo.</p> <p>C12. Los paisajes aptos para la actividad agrícola y áreas ya establecidas de este aprovechamiento, deberán fomentar el uso de infraestructura que haga eficiente el uso del agua.</p>	<p>Así mismo no se realizarán actividades agrícolas en este proyecto.</p>
D. Para la producción ganadera	<p>D1. En zonas de desarrollo turístico y urbano, los predios ganaderos deberán estar cercados los accesos deberán contar con “guardaganados”.</p> <p>D4. En todos los paisajes terrestres se deberán considerar las áreas actuales de uso pecuario.</p> <p>D8. Se fomentará el establecimiento de convenios entre el sector pecuario y los sectores agrícolas y turísticos, para estimular la producción y el consumo local de los productos del campo.</p> <p>D9. En los paisajes aptos para la actividad pecuaria y en las áreas ya establecidas de este aprovechamiento, deberán fomentar el uso de infraestructura que eficiente el uso del agua.</p>	<p>El predio del proyecto no pretende ser utilizado para producción ganadera.</p>
F. Asentamientos humanos	<p>F1. Las construcciones y obras de urbanización, deberán respetar los causes de los arroyos y escurrimientos.</p> <p>F2. La vegetación nativa deberá conservarse selectivamente y usarse preferentemente en las áreas verdes de construcciones.</p> <p>F3. Se deberá complementar la regulación de uso de la zona federal (principalmente en zonas de playa). Ubicación de accesos bajo los siguientes criterios: A. Se deberán prohibir las construcciones y divisiones físicas en los arroyos que desemboquen al mar.</p>	<p>El proyecto se encuentra en la Zona de Crecimiento establecida por el PDU 2040 Los Cabos.</p> <p>El proyecto no pretende la instalación de ningún campamento formal.</p> <p>El proyecto se encuentra aproximadamente a 180 metros del Arroyo Cabo San</p>

	<p>B. Se deberá respetar el derecho de vía de los caminos actuales hacia la zona federal de playa bajo la normativa vigente.</p> <p>C. Salvo justificación contraria, el ancho de vía de los accesos a la playa será de 7 m.</p> <p>D. Se deberán establecer áreas de estacionamiento adyacentes al derecho de vía y cercanías al acceso peatonal a la zona federal, marítimo-terrestre y terrenos ganados al mar.</p> <p>E. Se prohibirá todo tránsito vehicular en las playas.</p> <p>F5. Para las unidades T-13, T-14, T-15, T-16, T-17 y T-18, el establecimiento de nuevos centros de población en la zona costera, quedara supeditado a que las zonas urbanas actuales, así como las reservas para su crecimiento alcancen su nivel de saturación.</p> <p>F6. Se deberá regular y controlar la ubicación y calidad de los campamentos de los trabajadores de la construcción bajo los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> A) Se deberá consignar ante las autoridades municipales la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> I) Responsable de la inversión y del proyecto. II) Declaración de la localización del campamento. III) Condiciones de habitabilidad. IV) Número de trabajadores. V) Tiempo de uso de las instalaciones. VI) Programa de desmantelamiento del campamento. <p>B. Para la instalación de los campamentos se deberán observar el siguiente criterio de ubicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> I) No podrán establecerse en zonas cercanas a cañadas rinconadas o similares. 	Lucas.
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

	<p>C. Las instalaciones deberán incorporar la siguiente infraestructura y servicios:</p> <p>I) Energía eléctrica.</p> <p>II) Agua potable.</p> <p>III) Sistema de tratamiento de aguas residuales de no existir una red cercana para su conexión.</p> <p>IV) Sistema de recolección y disposición diaria de desechos sólidos en las instalaciones municipales autorizadas.</p> <p>V) Sistema de seguridad contra incendios y aquellos que señale los reglamentos respectivos.</p> <p>VI) Sistema de vigilancia.</p> <p>VII) Sistema de señalización de usos y restricciones.</p> <p>VIII) Vialidad.</p> <p>IX) Transporte colectivo.</p> <p>D. Características de los dormitorios.</p> <p>I) La densidad de camas por cuarto será máximo de siete.</p> <p>II) Las dimensiones de los cuartos deberán ser de acuerdo a la normatividad respectiva e incluir zona de guardado.</p> <p>III) Se deberá contar con áreas ventiladas e higiénicas, así como iluminación en cuartos, pasillos y andadores.</p> <p>E. Servicios generales.</p> <p>I) Se deberá contar con áreas para el lavado de ropa.</p> <p>II) Se deberá contar con servicios sanitarios en el número y calidad requeridos por las legislaciones correspondientes.</p> <p>III) Los servicios de comedor y cocina deberán respetar las condiciones de seguridad e higiene de las legislaciones</p>	
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

	<p>correspondientes.</p> <p>IV) Se deberá adoptar de un espacio para áreas recreativas.</p> <p>F7. No deberá permitirse el desarrollo en las áreas inundables o parcialmente inundables.</p>	
H. Conservación	<p>H1. Se deberá mantener el valor recreativo, cultural y biológico de las zonas de conservación y preservación, regulando los usos extractivos y de transformación como los forestales mineros.</p> <p>H2. En las zonas de conservación y preservación se deberá mantener o mejorar el funcionamiento de los procesos naturales que permitan la captación de agua.</p> <p>H3. En las zonas de conservación y preservación se deberá mantener o mejorar el funcionamiento de los procesos naturales que permitan mantener la calidad del agua marina.</p> <p>H4. Se deberán tomar las medidas pertinentes para preservar la biodiversidad de las zonas de conservación y protección.</p> <p>H5. En las zonas de conservación y preservación se deberán realizar evaluaciones de impacto ambiental y evaluaciones de riesgo en las modalidades que establezcan las autoridades para todo proyecto de desarrollo.</p> <p>H6. Se deberán restringir nuevos aprovechamientos de agua subterránea en áreas de recarga.</p> <p>H7. No deberán permitirse actividades en las zonas que formen parte de los corredores biológicos.</p>	<p>El proyecto no consiste en extracción ni transformación de recursos forestales o mineros.</p> <p>El proyecto mantendrá superficies permeables.</p> <p>El proyecto no pretende realizar el aprovechamiento de agua subterránea.</p> <p>El proyecto no se ubica en un corredor biológico.</p>
I. Desarrollo turístico hotelero	<p>I4. En las áreas no construidas se deberá mantener la cubierta vegetal original y en los espacios abiertos construidos la correspondiente a los estratos arbóreos y arbustivos.</p> <p>I5. Deberán evitarse construcciones que pongan en peligro el equilibrio ecológico de pantanos y esteros. Los cuerpos de agua no deberán ser desecados, debiendo integrar al paisaje del área.</p>	<p>El proyecto no se desarrollará en ningún tipo de pantano o estero.</p> <p>El proyecto pretendido no se trata de un desarrollo turístico.</p>

	<p>I6. No deberá permitirse el desarrollo de las áreas inundables o parcialmente inundables si causan un impacto negativo y si no cuentan con las obras de protección necesarias.</p> <p>I8. Deberán mantenerse y protegerse las áreas de vegetación que permitan la recarga de acuíferos.</p> <p>I9. Se preocupa que en diseño de la pavimentación se permita la filtración del agua al subsuelo.</p> <p>I10. No deberán permitirse ningún tipo de construcción en la zona de dunas costeras a lo largo del litoral.</p> <p>I11. Todos los proyectos de desarrollo localizados en la zona costera deberán incluir accesos públicos a la zona federal marítimo terrestre.</p> <p>I12. Solo podrán desmontarse las áreas necesarias para las construcciones y caminos de acceso y de conformidad al avance del proyecto.</p> <p>I13. No se permitirá la desecación de cuerpos de agua.</p> <p>I14. No se permitirá sin justificación técnica la obstrucción de escurrimientos pluviales, para la construcción de puentes, bordos, carreteras, terracerías, veredas, puertas, muelles, canales y otras obras que puedan interrumpir el flujo y reflujos del agua, deberán diseñarse alcantarillas (pasos de agua).</p> <p>I16. Deberá procurarse que el drenaje pluvial y sanitario será separado.</p> <p>I18. Se deberán establecer las medidas necesarias para evitar el arrastre de sedimentos por escurrimiento.</p> <p>I19. En las actividades de desmonte no deberá hacerse el uso del fuego.</p> <p>I20. Deberá prohibirse el uso de explosivos en zonas de anidación, refugio y reproducción de fauna silvestre.</p>	<p>El proyecto pretendido no se desarrollará en zona de dunas.</p> <p>El proyecto pretendido no obstruirá el acceso a la zona marítimo terrestre.</p> <p>El proyecto pretendido no realizará la desecación de ningún cuerpo de agua.</p> <p>El proyecto pretendido no pretende realizar la obstrucción de algún escurrimiento federal.</p>
J. Criterios ecológicos intermedios	J1. Se deberá complementar la reglamentación federal respecto al uso de la zona federal marítimo-terrestre,	Por la ubicación del proyecto no se requerirá una

	<p>terrenos ganados al mar y accesos a playas, incluyendo el tipo de acceso, ubicación y tamaño.</p> <p>J2. Se deberán suministrar los servicios de agua potable, drenaje, recolección de basura y combustibles en las marinas, estos servicios deberán sufragarse con base en cuotas y podrán concesionarse.</p> <p>J3. Se deberá elaborar un reglamento de navegación y anclaje de embarcaciones.</p> <p>J4. Para la construcción de escolleras, terrenos ganados al mar y demás equipamiento costero se deberá realizar un estudio de impacto ambiental de acuerdo a la normatividad respectiva.</p>	<p>reglamentación marítima terrestre.</p> <p>El promovente se encargará del suministro de agua y energía y servicios para la implementación del proyecto.</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. 2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.

El área natural protegida de Cabo San Lucas se encuentra alejada del proyecto (Figura 14), el cual solo consta de la lotificación del predio y desmonte de vialidades internas, por lo que no se contraviene ninguno de los preceptos establecidos en los decretos y/o programas de manejo de las mismas.

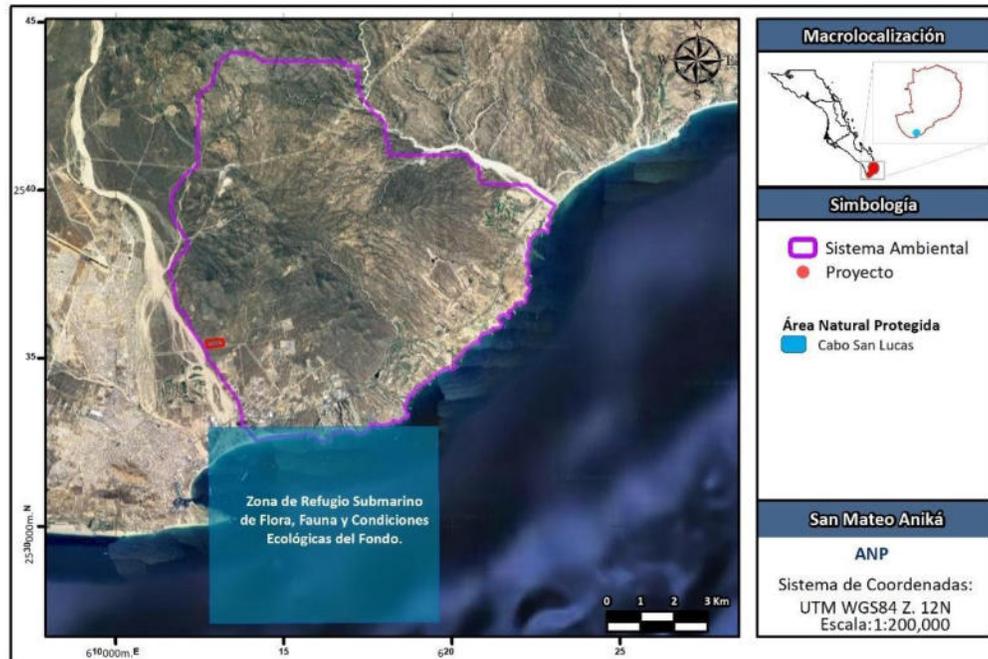


Figura 14. Áreas naturales protegidas cercanas al proyecto.

3.3 Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)

3.3.1 Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Los Cabos (PDU 2040, Segunda actualización).

Este Plan se diseñó con una visión a largo plazo proyectándose al año 2040, con el desarrollo sostenible como eje rector. El proyecto se encuentra fuera de los centros de población, sin embargo la superficie prevista se contempla en la Zonificación Primaria establecida en este Plan, el proyecto se encuentra en la zona de Reserva de Crecimiento (R), como se muestra en la Figura 15, que son aquellas zonas que por sus características y aptitudes urbanas y naturales, y por su factibilidad de dotar de infraestructura, equipamiento y servicios guardan un gran potencial de desarrollo (PDU, 2040).

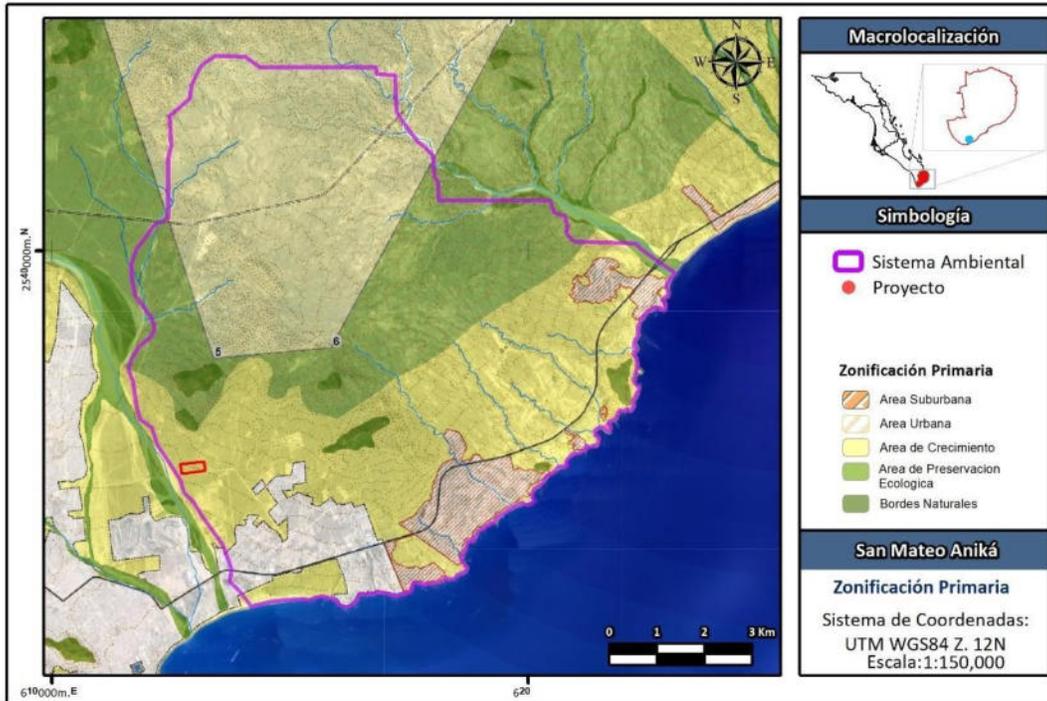


Figura 15. Ubicación del proyecto en la Zonificación primaria del PDU2040-Los Cabos.

En cuanto a la Zonificación Secundaria, de acuerdo con el plano de estrategia PDU2040-ET-403-ZONIFICACIÓN SECUNDARIA anexo a este Plan de Desarrollo, el proyecto se encuentra en la zona **RC-5 (Residencial Condominal)** en 56.34% del predio aproximadamente y **MM (Mixto moderado)** en el 43.66% del predio aproximadamente, frente a las vialidades primarias propuestas con las que colinda, como se muestra en la Figura 16.

- **RC5 – Residencial Condominal 5**

Densidad neta de 115 viv/ Ha y vecinal de 80 viv/Ha.

Aprovechamiento general

Habitacional plurifamiliar y conjuntos habitacionales

Este tipo de viviendas se ubica por sus características en zonas donde se motivará la densificación y el crecimiento vertical en la zona, para fomentar la intensificación en el uso del suelo, el aprovechamiento óptimo de las infraestructuras y equipamientos urbanos, debiendo cumplir con las condicionantes marcadas en la tabla de compatibilidad de usos de suelo.

Usos y destinos permitidos

Se podrá construir vivienda plurifamiliar y conjuntos habitacionales en un lote mínimo de 500 m² de superficie. Todos los lotes tendrán un frente de cuando menos 12 m. la superficie máxima de ocupación (C.O.S.) será de 0.4 veces el área total del lote. Las edificaciones podrán tener como máximo una superficie construida (C.U.S.) equivalente a 1.6 veces la superficie del lote. Se dejará una franja de 6.0 m libre de construcción en todo el frente del lote, 3.0 m en uno de los lados y 3 m la parte posterior y se proporcionará como mínimo dos cajones de estacionamiento por cada vivienda. La altura será de 4 niveles con una cota máxima de m a nivel lecho superior de losa y con una altura máxima de pretil de 1.2 m se tomará de acuerdo a la topografía del terreno. Se deberá tener un mínimo de 30% del área de terreno como área permeable. Asimismo, el diseño urbano de los nuevos fraccionamientos deberá conceptualizarse como una entidad suficiente en términos de equipamiento urbano y servicios. Respetar la continuidad de la traza urbana por lo menos en las vías de primer orden, primarias y secundarias.

- **MM – Mixto Moderado**

Densidad neta de 90 viv/Ha y vecinal de 62 viv/Ha.

Zona que puede integrar uso comercial, servicios, talleres de oficios, equipamiento y vivienda en menor proporción. Este uso se relaciona con vialidades primarias y secundarias. Se deberá cumplir con las condicionantes marcadas en la tabla de compatibilidad de giros usos de suelo.

Usos y destinos permitidos

Los terrenos para estos lotes contarán con un mínimo de 300 m² de superficie. Todos los lotes tendrán un frente de cuando menos 12 m. la superficie máxima de ocupación (C.O.S.) será de 0.6 veces el área total del lote. Las edificaciones podrán tener como máximo una superficie construida (C.U.S.) equivalente a 1.8 veces la superficie del lote. Las restricciones de construcción se establecen de 6 m en todo el frente del lote, 10 m de existir las colindancias con la Zona Federal y 20% del frente del lote como restricciones laterales (10% en cada lado), en ningún caso, las restricciones laterales totales serán mayores a 24 m. los requerimientos mínimos de estacionamiento se deberán cumplir con la normatividad de estacionamiento según la tabla de estacionamientos. La altura será de 4 niveles con una cota máxima de 14 m a nivel del lecho superior de la losa y con una altura máxima de pretil de 1.2 m se tomará de acuerdo a la topografía

del terreno. En caso de losas inclinadas el nivel máximo será de 15.2m de altura, sin exceder la altura máxima establecida. Se deberá tener como mínimo un 20% del área de terreno como área permeable.

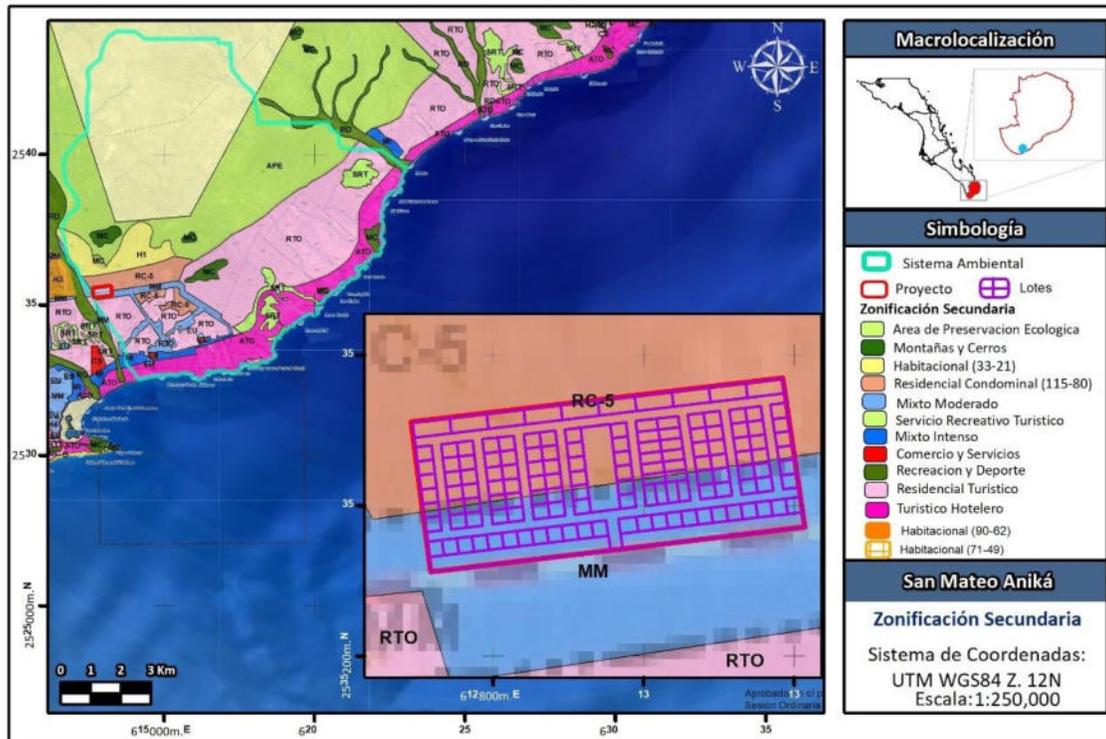


Figura 16. Ubicación del proyecto en la Zonificación Secundaria del PDU2040-Los Cabos.

En este caso las características del proyecto se adaptaron a las especificaciones mínimas de superficie señaladas en ambos usos de suelo en los que se encuentra el proyecto (300 y 500 m²), por lo que se puede concluir que, este proyecto va acorde con el tipo de uso de suelo establecido en este instrumento de planeación.

3. 4 Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas que tienen incidencia en el Proyecto durante sus etapas de Preparación del Sitio y Construcción, incluyen diversos aspectos entre los que se mencionan los siguientes:

3.4.1 Agua

Tabla 10. Normas Oficiales Mexicanas en materia de Agua.

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades que la Promovente realizará para el cumplimiento
NOM-001-SEMARNAT-2021	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales	El Proyecto no tiene contemplado realizar descargas de aguas residuales en las etapas a desarrollar (preparación del sitio y construcción).
NOM-002-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	

3.4.2 Aire

Tabla 11. Normas Oficiales Mexicanas en materia de Aire.

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades que la Promovente realizará para el cumplimiento
NOM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los límites permisibles de emisiones de gases contaminaste del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible	Para dar cumplimiento con lo establecido en estas Normas, se verificará el estado de cada uno de los vehículos automotores empleados en el proyecto; de tal forma que se asegure que se encuentran en las mejores condiciones posibles para su empleo en el proyecto.
NOM-045-SEMARNAT-2017	Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de pruebas y características técnicas del equipo de medición.	

3.4.3 Residuos

Tabla 12. Normas Oficiales Mexicanas en materia de Residuos

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades que la Promovente realizará para el cumplimiento
NOM-161-SEMARNAT-2011	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	No se generarán residuos provenientes de la construcción porque no se llevarán actividades de este tipo. Los restos vegetales producto de la trituración serán reintegrados al suelo o bien, dispuestos en sitios debidamente autorizados.

3.4.4 Ruido

Tabla 13. Normas Oficiales Mexicanas en materia de Ruido.

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades que la Promovente realizará para el cumplimiento
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Para dar cumplimiento a esta norma, se establecerá un programa de mantenimiento que incluya actividades preventivas y correctivas que aseguren que ruido proveniente del escape de los vehículos sea el mínimo posible.

3.4.5 Flora y Fauna

Tabla 14. Normas Oficiales Mexicanas en materia de Flora y Fauna.

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades que la Promovente realizará para el cumplimiento
NOM-059-SEMARNAT-	Protección ambiental-especies	Se elaborará e implementará previo y

2010	nativas de México de flora y fauna silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo	durante la etapa de Preparación del Sitio, un Programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat y un Programa de ahuyentamiento de fauna, para las especies listadas en esta Norma Oficial Mexicana.
------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.5 Otros instrumentos

3.5.1 Ordenamientos Jurídicos Federales

3.5.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917 y reformada el 28 de mayo de 2021, señala los principales criterios que asume la Nación para orientar el desarrollo del país mediante el otorgamiento de las garantías individuales y colectivas.

En el artículo 4º, párrafo quinto, se establece que: 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. *Con el fin de no contravenir lo establecido en este artículo, se entregará a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el presente estudio considera medidas de mitigación y compensación, cumpliendo con la normatividad ambiental aplicable al Proyecto tal como se describe en este estudio.*

En el artículo 27, en su párrafo tercero se describe que; 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. *Durante el desarrollo del Proyecto dará pleno cumplimiento a las medidas establecidas para usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, cumpliendo con la normatividad ambiental aplicable al Proyecto tal como se describe en los capítulos de este documento; generando beneficios económicos que apoyan el desarrollo del País.*

En el artículo 133 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el cual se establece que dicha Constitución, las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella y todos los Tratados que estén de acuerdo con la misma, celebrados y que se celebren por el presidente de la República, con aprobación del Senado, serán la Ley Suprema de toda la Unión. *El Proyecto dará cumplimiento a los Tratados firmados por México, tal como se describe en los siguientes apartados.*

3.5.1.2 Leyes Federales y sus Reglamentos aplicables

3.5.1.2.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), fue publicada en 28 de enero de 1988 y la última reforma se realizó el 11 de abril de 2022. Dicha Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas; garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

En la tabla siguiente se describen los artículos aplicables y como se dará pleno cumplimiento a los mismos durante las etapas del Proyecto.

Tabla 15. Artículos de la LGEEPA aplicables durante el desarrollo del Proyecto

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
<p>Artículo 28. La Evaluación del Impacto Ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que además puedan causar un desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para Proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el Medio Ambiente.</p> <p><i>VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;</i></p>	<p>En cumplimiento a este artículo, y debido a que el proyecto pretende desarrollarse sobre una superficie con vegetación forestal, se presenta ante la SEMARNAT el estudio correspondiente.</p>
<p>ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p> <p>Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.</p>	<p>La Promovente, presenta ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) la solicitud para la autorización en Materia de impacto ambiental mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular, sin riesgo.</p>
<p>Artículo 113. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas</p>	<p>La Promovente implementará medidas de mitigación para controlar la generación de partículas ocasionadas durante las etapas de preparación del sitio y construcción del</p>

<p>las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.</p>	<p>Proyecto.</p>
<p>Artículo 121. No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.</p>	<p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, las aguas residuales generadas en los sanitarios portátiles, serán transportadas y dispuestas por empresas autorizadas para que éstas sean tratadas y cumplan con los parámetros de descarga, previniendo con esto la contaminación de agua.</p> <p>Asimismo, se evitará el vertimiento de aguas de lavado de maquinaria, herramientas y equipo a cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo.</p> <p>Se implementarán procedimientos específicos para el Manejo de Residuos que establezcan la prohibición de la disposición de residuos sobre suelo natural.</p>
<p>Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;</p> <p>III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;</p> <p>V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.</p>	<p>La Promovente implementará procedimientos para el manejo de los residuos sólidos municipales y de manejo especial generados durante las diferentes etapas del Proyecto, supervisado la aplicación correcta del procedimiento con el fin de evitar cualquier tipo de contaminación del suelo. Asimismo, según las necesidades en cada etapa, se podrá contar con un almacén temporal de residuos.</p>
<p>Artículo 136. Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos</p>	<p>La Promovente implementará procedimientos de manejo de residuos en los que se establecerán la prohibición de</p>

deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:	disposición e infiltración en suelo natural de los mismos, evitando de esta manera la posible contaminación a suelo.
I. La contaminación del suelo;	
II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;	
III. Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y	
IV. Riesgos y problemas de salud.	

Derivado de lo descrito, podemos concluir que el Proyecto dará pleno cumplimiento a lo establecido en Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA).

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

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental fue publicado el 30 de mayo del 2000 y la última reforma se realizó el 31 Octubre de 2014, dicho ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Tabla 16. Artículos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental aplicables al Proyecto.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA EL CUMPLIMIENTO
<p>Artículo 5. Quiénes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en material de impacto ambiental:</p> <p>O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:</p> <p>I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de</p>	<p>El Artículo 5 aplica directamente al Proyecto por:</p> <p>La promovente realizará actividades de cambio de uso de suelo para el desarrollo del proyecto; el área en donde se pretende desarrollar el proyecto se observa vegetación de tipo Matorral Sarcocaula</p> <p>Derivado de lo anterior, y toda vez que la superficie afectada es de 99,506.055 m² hectáreas que corresponde a Matorral Sarcocaula, se presenta ante la SEMARNAT este estudio para</p>

<p>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;</p>	<p>solicitar la autorización en materia de impacto ambiental.</p>
<p>Artículo 9. Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del Proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.</p>	<p>La Promovente presenta a la SEMARNAT este estudio en su modalidad particular para el Proyecto.</p>

La Promovente mediante presentación de los estudios descritos en la tabla anterior ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, dará cumplimiento a lo establecidos y aplicable en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

3.5.1.2.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable fue publicada el 5 de junio del 2018 y última reforma el 28 de abril de 2022, es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad corresponda a los pueblos y comunidades indígenas

se observará lo dispuesto por el artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Tabla 17. Artículos de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable aplicables durante el desarrollo del Proyecto.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA EL CUMPLIMIENTO
<p>Artículo 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, 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.</p> <p>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.</p>	<p>La promovente presentará la solicitud de cambio de uso de suelo forestal</p>
<p>Artículo 98. Los interesados en el cambio de uso de terrenos forestales, deberán acreditar que otorgaron depósito ante el Fondo, para concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.</p>	<p>La Promovente efectuará y acreditará el depósito ante el Fondo, por el concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.</p>

La Promovente dará cumplimiento, mediante las gestiones necesarias para obtener el cambio de uso de suelo, así como implementar las medidas de compensación requeridas por la Autoridad en la autorización del cambio de uso de suelo.

3.5.1.2.4 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

El Reglamento de la LGDFS, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 09 de diciembre de 2020, y tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y recursos del país, así como su conservación, protección y restauración.

Tabla 18. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APICABLES PARA EL CUMPLIMIENTO
<p>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:</p> <p>I. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante;</p> <p>II. Lugar y fecha;</p> <p>III. Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios, y</p> <p>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.</p> <p>A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente:</p> <p>I. Copia simple de la identificación oficial del solicitante;</p> <p>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;</p> <p>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</p>	<p>La promovente presentará ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la solicitud de cambio de uso de suelo y el Estudio Técnico Justificativo correspondiente, de acuerdo con lo establecido en el artículo 139 y 141 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.</p>

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.

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 georeferenciados y expresados en coordenadas UTM;

III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos;

IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;

V. Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales;

VI. Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área

<p>solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal;</p> <p>VII. Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo;</p> <p>VIII. Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo;</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>XI. Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto;</p> <p>XII. Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga;</p> <p>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;</p> <p>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</p> <p>XV. Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas.</p>	<p style="text-align: center; opacity: 0.3; font-size: 2em; transform: rotate(-30deg);">EJEMPLO DE CONSULTA PÚBLICA</p>
<p>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</p>	<p>La promovente pagará el monto de la compensación ambiental relativa al cambio de uso del suelo a que se refiere el artículo 118 de la Ley, de acuerdo a lo que determine la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales</p>

<p>de treinta días hábiles siguientes a que surta efectos dicha notificación.</p> <p>Una vez que el solicitante haya comprobado que realizó el Depósito a que se refiere el párrafo anterior, mediante copia simple de la ficha de depósito o del comprobante de transferencia electrónica, la Secretaría o la ASEA, expedirán la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales dentro de los diez días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que se expida la autorización, esta se entenderá concedida.</p>	<p>(SEMARNAT).</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------

3.5.1.2.5 Ley General de Vida Silvestre

La Ley General de Vida Silvestre fue publicada el 3 de julio de 2000 con la última reforma publicada el 19 de enero de 2018, es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los Gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

Tabla 19. Artículos de la Ley General de Vida Silvestre aplicables durante el desarrollo del Proyecto

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA EL CUMPLIMIENTO
<p>Artículo 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.</p>	<p>La Promovente elaborará y aplicará las medidas necesarias para la reubicación de especies de fauna silvestre en caso de ser necesario, e incluirá actividades que disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta las características de cada especie que sea encontrada en el predio.</p>

3.5.1.2.6 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

El Reglamento fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006, dicho ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre.

Tabla 20. Artículos del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre aplicables al Proyecto

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA EL CUMPLIMIENTO
Artículo 56. La importación, exportación y reexportación de material biológico de especies incluidas en los apéndices de CITES, se sujetará a lo señalado en dicha Convención.	Con el fin de conservar la diversidad biológica y contribuir a su utilización sostenible, teniendo en cuenta lo establecido en el mencionado convenio CITES; durante el desarrollo del Proyecto se implementará un programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna, en el que se contempla prohibir la utilización y venta de cualquier especie que se encuentra dentro del área del Proyecto y en la zona de influencia (aun las que no se encuentren en el CITES). Asimismo, se dará cumplimiento a lo solicitado por las autoridades ambientales de nuestro país, con el fin de que éstas puedan verificar que el Proyecto cumple con la Convención, pese que el mismo, no implica actividades de exportación ni importación de especies de flora y fauna.

3.5.1.2.7 Ley de Aguas Nacionales

La Ley de Aguas Nacionales, publicada el 1 de diciembre de 1992 y reformada el 24 de marzo de 2016, es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Tabla 21. Artículos de la Ley de Aguas Nacionales aplicables durante la ejecución del Proyecto.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA EL CUMPLIMIENTO
Artículo 88. Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan	Asimismo, durante la construcción, las aguas residuales generadas en los sanitarios portátiles serán transportadas y dispuestas por empresas autorizadas para que éstas sean tratadas y

contaminar el subsuelo o los acuíferos. El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado de los centros de población, corresponde a los municipios, con el concurso de los estados cuando así fuere necesario y lo determinen las leyes.	cumplan con los parámetros de descarga, previniendo con esto la contaminación de agua.
Artículo 90. "La Autoridad del Agua" expedirá el permiso de descarga de aguas residuales en los términos de los reglamentos de esta Ley, en el cual se deberá precisar por lo menos la ubicación y descripción de la descarga en cantidad y calidad, el régimen al que se sujetará para prevenir y controlar la contaminación del agua y la duración del permiso.	
Artículo 91 BIS. Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales a las redes de drenaje o alcantarillado, deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y, en su caso, con las condiciones particulares de descarga que emita el estado o el municipio.	

Derivado de lo anterior, podemos concluir que el Proyecto dará pleno cumplimiento a lo establecido en Ley de Aguas Nacionales.

3.5.1.2.8 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994, su última reforma el 25 de octubre de 2014, define las condiciones para la gestión de las concesiones de explotación, uso o aprovechamiento de los recursos hidrológicos.

Tabla 22. Artículos del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales aplicables al desarrollo del Proyecto

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA EL CUMPLIMIENTO
Artículo 134. Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el	Las aguas residuales generadas en los sanitarios portátiles durante el desarrollo del Proyecto, serán transportadas y dispuestas por empresas autorizadas para que éstas sean tratadas y cumplan con los parámetros de descarga, previniendo con esto la contaminación de agua.

equilibrio de los ecosistemas.	
Artículo 151. Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.	Durante las diferentes etapas del Proyecto la Promovente implementará procedimientos para el manejo de sustancias y de residuos para evitar contaminación del agua superficial o subterránea.

Durante las diferentes etapas del Proyecto la Promovente implementará procedimientos para el manejo de sustancias y de residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos, para evitar contaminación del agua superficial o subterránea.

3.5.2 Regiones Prioritarias para la Conservación de La Biodiversidad (CONABIO)

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) es el organismo encargado de coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible.

Con el fin de optimizar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la CONABIO ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), para los cuales se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquellas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos (Arriaga et al., 1998).

Como se observa en las figuras siguientes el proyecto NO se encuentra dentro de las áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA), Regiones Terrestres Prioritarias, ni Regiones Marítimas Prioritarias (RMP), aunque el margen sur del Sistema Ambiental colinda con la denominada Región de Los Cabos.

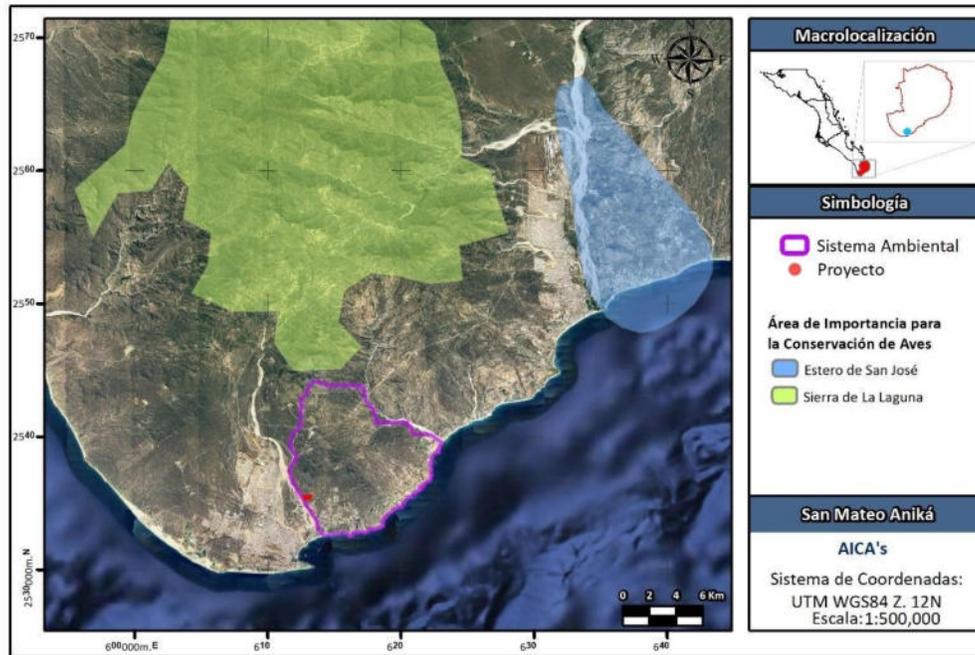


Figura 17. Ubicación del proyecto respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves

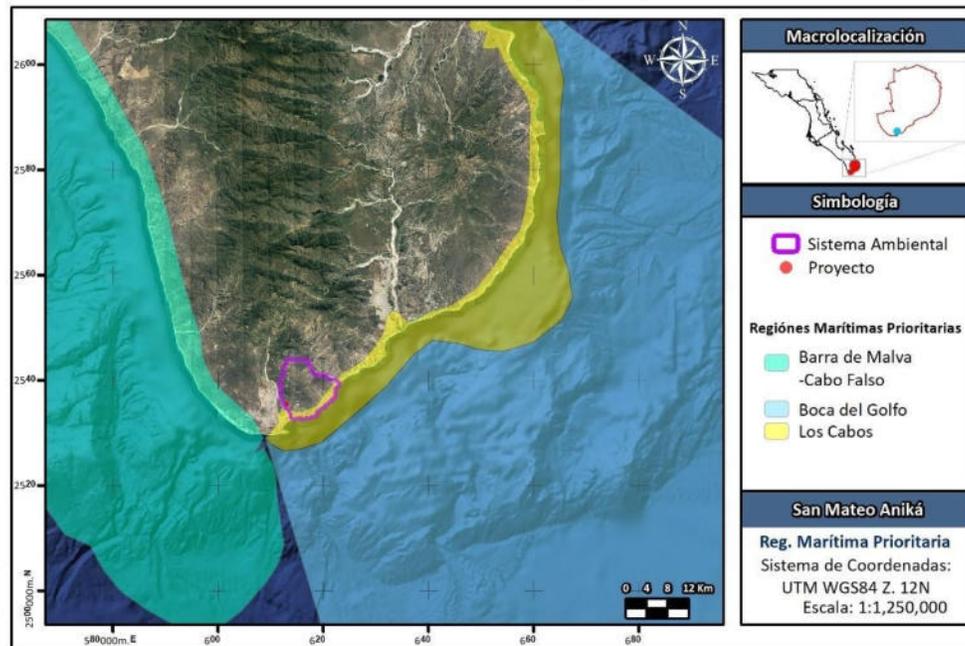


Figura 18. Ubicación del proyecto respecto a las Regiones Marítimas Prioritarias

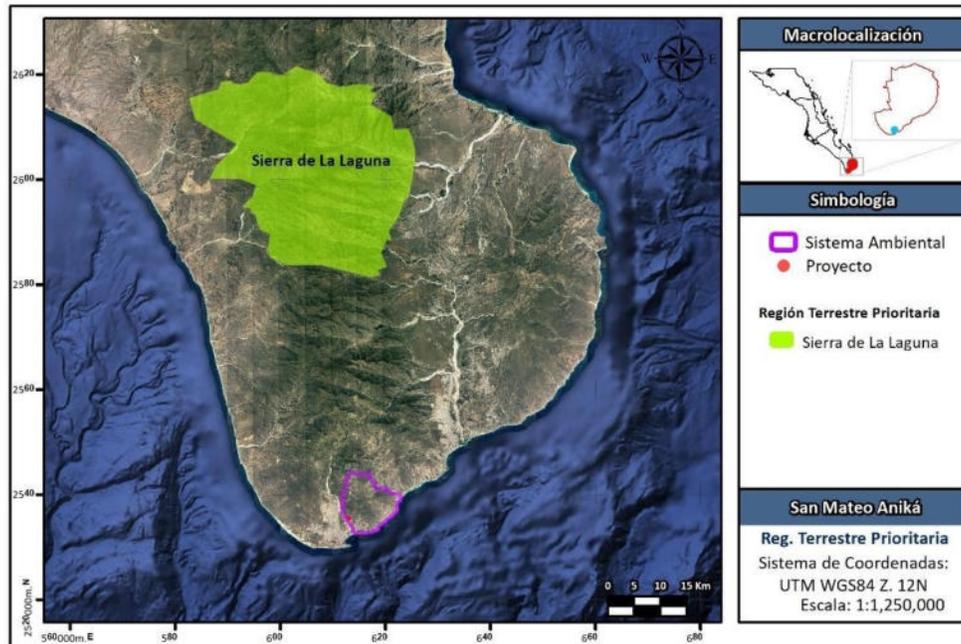


Figura 19. Ubicación del proyecto respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias.

Sin embargo, el proyecto, al igual que todo el Municipio de Los Cabos, se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria denominada como Sierra de la Laguna y Oasis Aledaños (Figura 20).

Esta zona presenta las siguientes características:

Recursos hídricos principales

- lénticos: oasis Todos Santos, Migriño, Santiago y San Bartolo, estero San José, lagos, pantanos
- lóticos: arroyos temporales

Problemática:

- Modificación del entorno: por obras de ingeniería, asentamientos humanos, ganadería extensiva, deforestación. En Santiago: azolve, sobreexplotación de agua, desmonte del palmar.
- Contaminación: por turismo y descarga de efluentes domésticos.
- Uso de recursos: el oasis Santiago provee de agua a poblaciones aledañas importantes. Tala de carrizo y palma de hoja para fines de paisaje.

Conservación:

Se necesita un ordenamiento de la infraestructura turística y ecológica. Santiago representa la zona agrícola más importante de todos los oasis. Sin embargo, las prácticas de la ganadería extensiva, la apertura de caminos y el abandono de campos de cultivo en zonas cercanas al oasis han acelerado el proceso de transporte de partículas, contribuyendo al azolve de la antigua laguna. En relación al palmar, la sobreexplotación del agua para actividades productivas ha ocasionado su desmonte y su utilización como áreas de cultivos. Comprende a la Reserva de la Biosfera Sierra de la Laguna desde 1994.

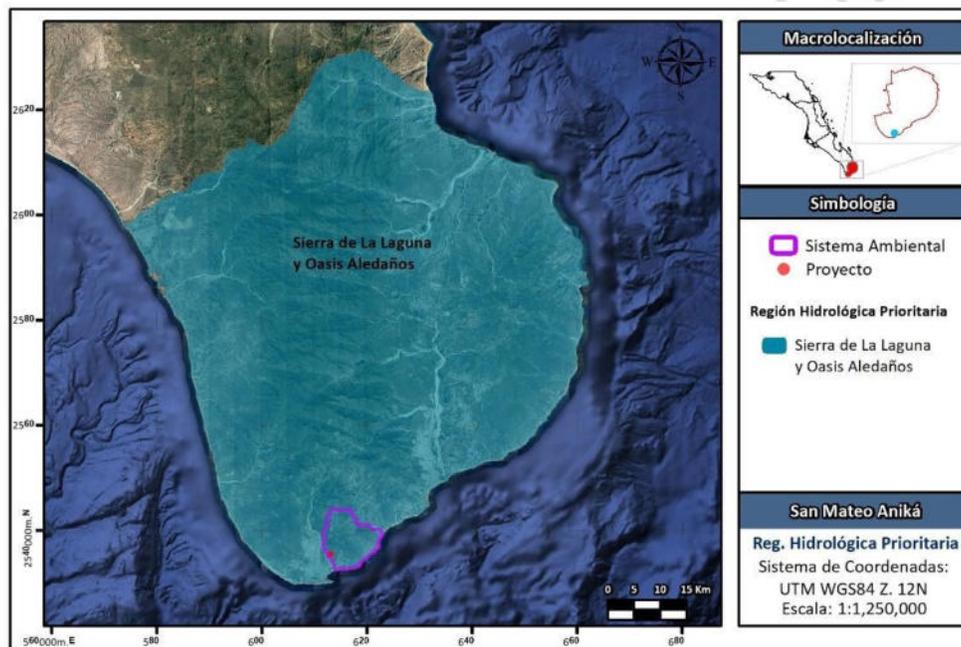


Figura 20. Ubicación del proyecto respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias.

El proyecto aplicará las medidas de mitigación adecuada para no aumentar la problemática de la zona, así mismo se realizarán programas que pueden causar beneficios en la región hidrológica.

3.5.4 Tratados Internacionales

3.5.4.1 Convenios sobre la diversidad biológica

México se integró al Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) el 5 de junio de 1992, junto con otras 176 naciones del mundo que se han comprometido a conservar la biodiversidad, utilizar de

manera adecuada sus recursos biológicos, y compartir justa y equitativamente los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos. El Convenio sobre la Diversidad Biológica cubre la diversidad biológica a todos los niveles: ecosistemas, especies y recursos genéticos. También cubre la biotecnología, entre otras cosas, a través del Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología. De hecho, cubre todos los posibles dominios que están directa o indirectamente relacionados con la diversidad biológica y su papel en el desarrollo, desde la ciencia, la política y la educación a la agricultura, los negocios, la cultura y mucho más.

En su artículo 6 del CDB se establece que “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 que es el conjunto de acciones, objetivos y líneas estratégicas expresadas por representantes de los, diversos sectores de la sociedad mexicana para conservar y preservar la diversidad biológica de nuestro país a partir de las cuatro líneas estratégicas en las cuales se concentran los pasos a seguir:

- Protección y conservación
- Valoración de la biodiversidad
- Conocimiento y manejo de la información
- Diversificación del uso

Al respecto, con el fin de contribuir con la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México, el Proyecto tiene contemplado implementar un programa de rescate y reubicación de flora y fauna para la protección y conservación de las especies presente en el sitio donde se pretende desarrollar el Proyecto; Asimismo, durante las diferentes etapas del Proyecto se realizará capacitación al personal que labora en el mismo, para que conozca y proteja las especies de flora y fauna que se encuentren en el sitio.

El CDB en su artículo 14. Evaluación del impacto y reducción al mínimo del impacto adverso. Se establece que cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda:

- a) Establecerá procedimientos apropiados por los que se exija la evaluación del impacto ambiental de sus proyectos propuestos que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica con miras a evitar o reducir al mínimo esos efectos y, cuando proceda, permitirá la participación del público en esos procedimientos.
- b) Establecerá arreglos apropiados para asegurarse de que se tengan debidamente en cuenta las consecuencias ambientales de sus programas y políticas que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica.

En cumplimiento a lo establecido en el artículo antes descrito, en este documento, se proponen una serie de medidas para evitar y reducir al máximo los impactos generados por el Proyecto y que permitan dar cumplimiento a los procedimientos establecidos por la Secretaría del medio Ambiente y Recursos Naturales y a la normatividad aplicable.

3.5.4.2 Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

La CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) es un acuerdo internacional al cual se encuentra integrado México. La CITES proporciona un marco jurídico internacional en el cual se establecen los procedimientos que deben seguir los países participantes para la adecuada regulación del comercio internacional de las especies incluidas en sus Apéndices mediante un sistema de permisos y certificados.

Las especies amparadas por la CITES están incluidas en tres Apéndices, según el grado de protección que necesiten como se describe a continuación:

Apéndices I y II

En el Apéndice I se incluyen todas las especies en peligro de extinción. El comercio en especímenes de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales.

En el Apéndice II se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia. La Conferencia de las Partes (CoP), que es el órgano supremo de adopción de decisiones de la Convención, está integrada por todos sus Estados miembros, ha aprobado la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP16), en la que se enuncian una serie de criterios biológicos y comerciales para ayudar a determinar si una especie debería incluirse en el Apéndice I o II. En cada reunión ordinaria de la CoP, las Partes presentan propuestas basadas en esos criterios para enmendar estos dos Apéndices. Estas propuestas de enmienda se examinan y se someten a votación. Asimismo, la Convención prevé lo necesario para adoptar enmiendas mediante el procedimiento de votación por correspondencia entre reuniones ordinarias de la CoP (véase el párrafo 2 del Artículo XV de la Convención), pese a que apenas se recurre a este procedimiento.

Mientras que en el Apéndice III, se incluyen especies que están protegidas al menos en un país, el cual ha solicitado la asistencia de otras Partes en la CITES para controlar su comercio. Los cambios en el Apéndice III se efectúan de forma diferente que los cambios a los Apéndices I y II, ya que cada Parte tiene derecho a adoptar enmiendas unilaterales al mismo.

Sólo podrá importarse o exportarse (o reexportarse) un espécimen de una especie incluida en los Apéndices de la CITES si se ha obtenido el documento apropiado y se ha presentado al despacho de aduanas en un puerto de entrada o salida. Aunque los requisitos pueden variar de un país a otro y es aconsejable consultar las legislaciones nacionales que pueden ser más estrictas, a continuación, se exponen las condiciones básicas que se aplican a los Apéndices I y II.

En México existen tres autoridades para la CITES: la Autoridad Administrativa está representada por la Dirección General de Vida Silvestre (SEMARNAT), la Autoridad Científica por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y la Autoridad de Aplicación de Ley por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

Al respecto, si bien es cierto que en el sitio donde se pretende desarrollar el Proyecto no se presentan especies descritas en la CITES (Ver capítulo IV), con el fin de conservar la diversidad

biológica y contribuir a su utilización sostenible, teniendo en cuenta lo establecido en el mencionado convenio, en relación a que ninguna especie de fauna o flora silvestres se someta o se siga sometiendo a una explotación insostenible debido al comercio internacional; durante el desarrollo del Proyecto se implementará un programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna, en el que se contempla prohibir la utilización y venta de cualquier especie que se encuentra dentro del área del Proyecto y en la zona de influencia (aun las que no se encuentren en el CITES). Asimismo, se dará cumplimiento a lo solicitado por las autoridades ambientales de nuestro país, con el fin de que éstas puedan verificar que el Proyecto cumple con la Convención, pese que el mismo, no implica actividades de exportación ni importación de especies de flora y fauna.

EJEMPLAR DE CONSULTA PÚBLICA

CAPITULO 4.

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

4.1. Delimitación del Sistema Ambiental

En los estudios de impacto ambiental debe evitarse describir al ambiente de manera fraccionada, describiendo sus diferentes componentes (suelo, aire, agua, flora y fauna, etc.) de forma inconexa. Por lo que el Sistema Ambiental (SA) *“debe delimitarse analítica y gráficamente considerando la uniformidad y la continuidad de sus componentes y de sus procesos ambientales significativos (flora, suelo, hidrología, corredores biológicos, etc.) con los que el proyecto interactuará en espacio y tiempo”*.

De acuerdo con la SEMARNAT, para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente). Bajo dicho precepto, se trabajó sobre el Programa de Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Turístico y Urbano del Municipio de Los Cabos, B.C.S., publicado en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur el 31 de Agosto de 1995 (Tomo XXII, No. 3).

Al proyectar la ubicación del proyecto con respecto a las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) se observa que la poligonal del proyecto se encuentra ubicada dentro de la UGA T-16 (Figura 23 y Figura 24), a la cual le corresponde una *Vocación del Suelo* de "Turismo y Conservación de Baja Densidad y poca demanda al ambiente".

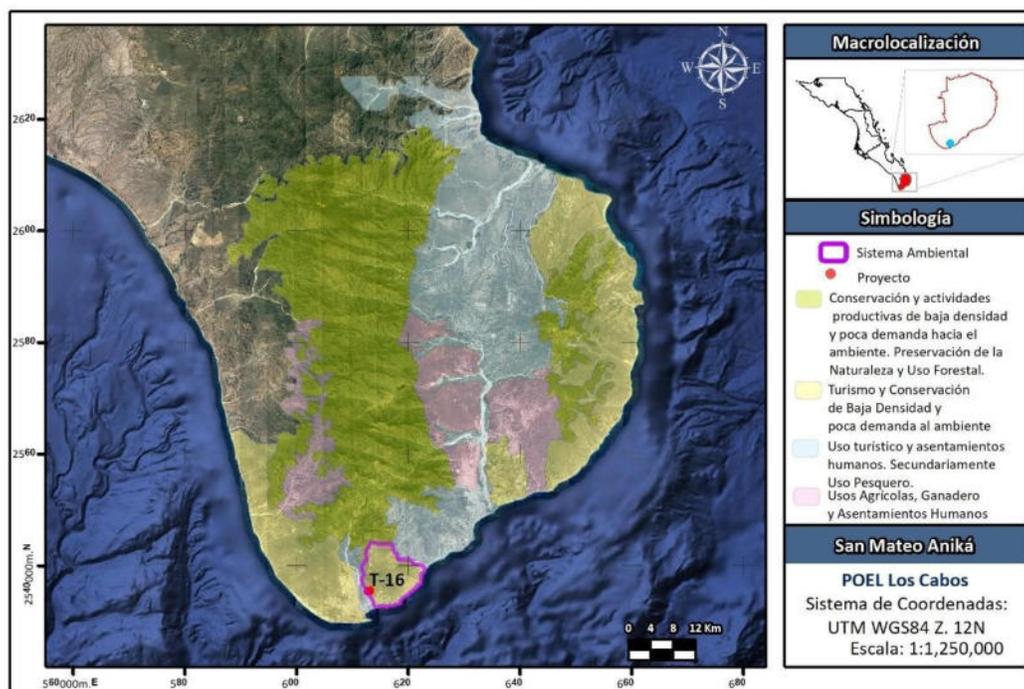


Figura 21. Ubicación del proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Turístico y Urbano del Municipio de Los Cabos, B.C.S., publicado en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur el 31 de Agosto de 1995 (Tomo XXII, No. 3).

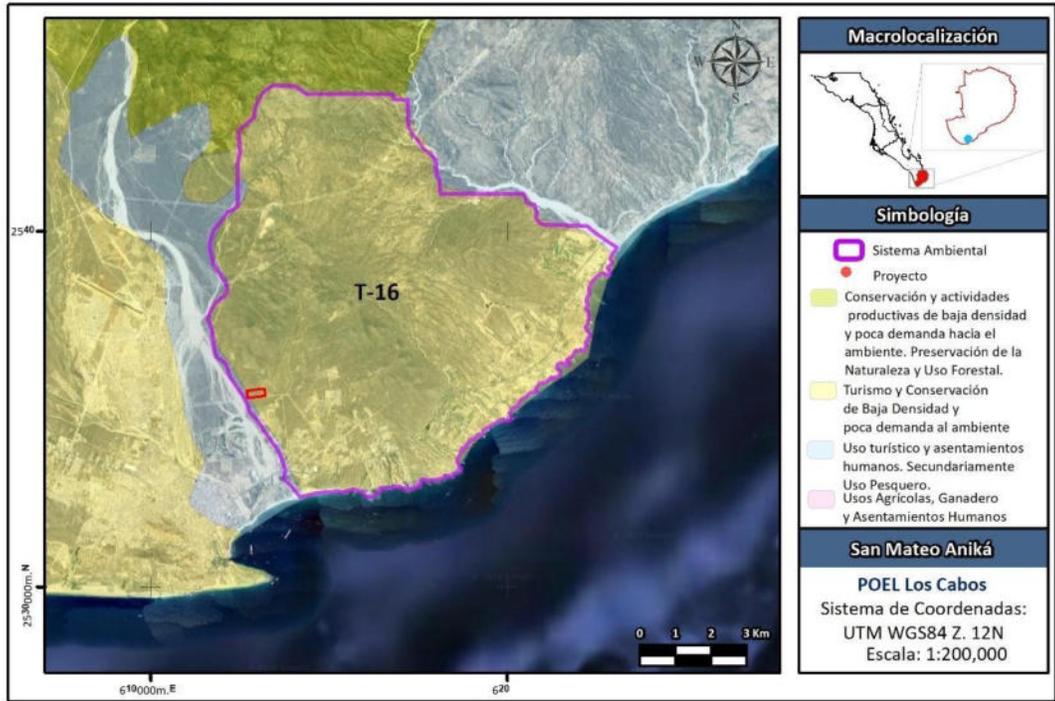


Figura 22. Ubicación del proyecto respecto a las UGA's del Programa de Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Turístico y Urbano del Municipio de Los Cabos, B.C.S., publicada en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur el 31 de Agosto de 1995 (Tomo XXII, No. 3).

Por lo tanto, para establecer los límites del SA se tomaron como referencia los límites de la UGA T-16, dando como resultado la configuración final que se muestra en la Figura 23.

EJEMPLAR DE CONSULTA

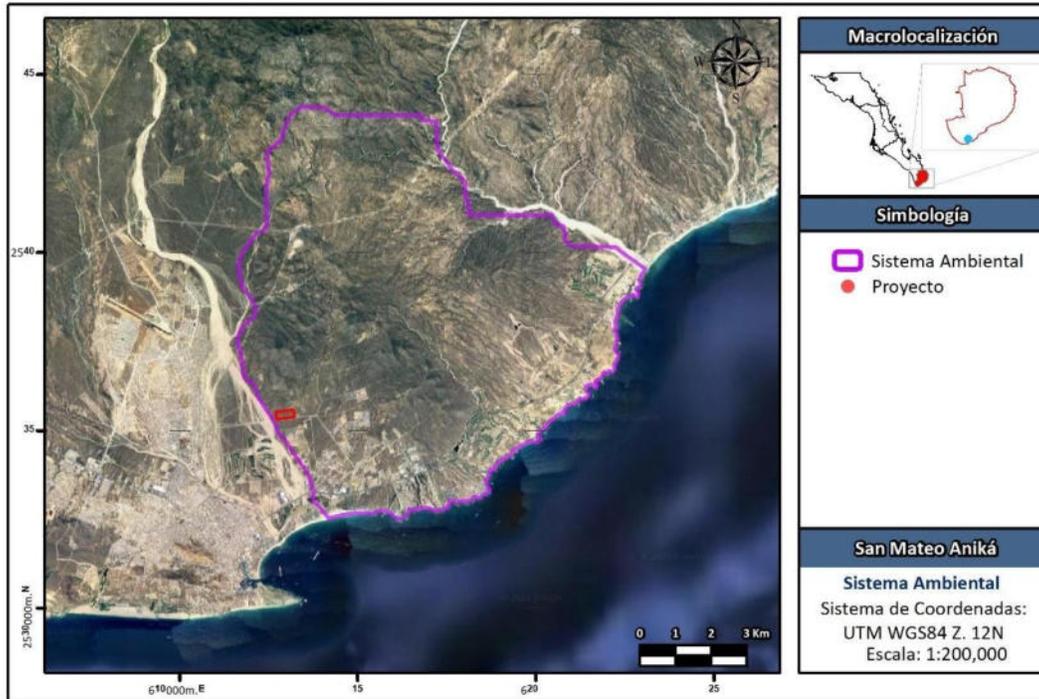


Figura 23. Configuración del SA delimitado para el presente estudio.

4.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

4.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS

4.2.1.1 Clima y Fenómenos Meteorológicos

En el estado de Baja California Sur predominan los climas secos, manifestándose en 95.55 % de su territorio; mientras que los templados solo se presentan al sureste de la entidad, cubriendo 0.9 % de la superficie (CONAFOR, 2015). En la Figura 24 se puede observar que, de acuerdo al Conjunto de datos vectoriales, 1:1,000,000, Unidades climáticas del INEGI (2008), dentro del SA se identifican 3 unidades climáticas (CONAGUA, 2010):

BW(h')w muy árido cálido, con régimen de lluvias en verano, en el que la precipitación invernal es del 5% al 10.2% del total de la lluvia anual, temperatura media anual mayor a 22°C y la temperatura máxima del mes más frío mayor a los 18 °C;

BW(h')hw(x') muy seco cálido, con un régimen de lluvias de verano, un porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2, con un invierno fresco, una precipitación promedio 100 – 300 mm y una temperatura >22°C;

BS0hw(w) árido semicálido con temperaturas entre 18 y 22°C, temperatura del mes más cálido mayor de 22°C y régimen de lluvias en verano con porcentaje de lluvia invernal de 5 al 10.2% del total anual

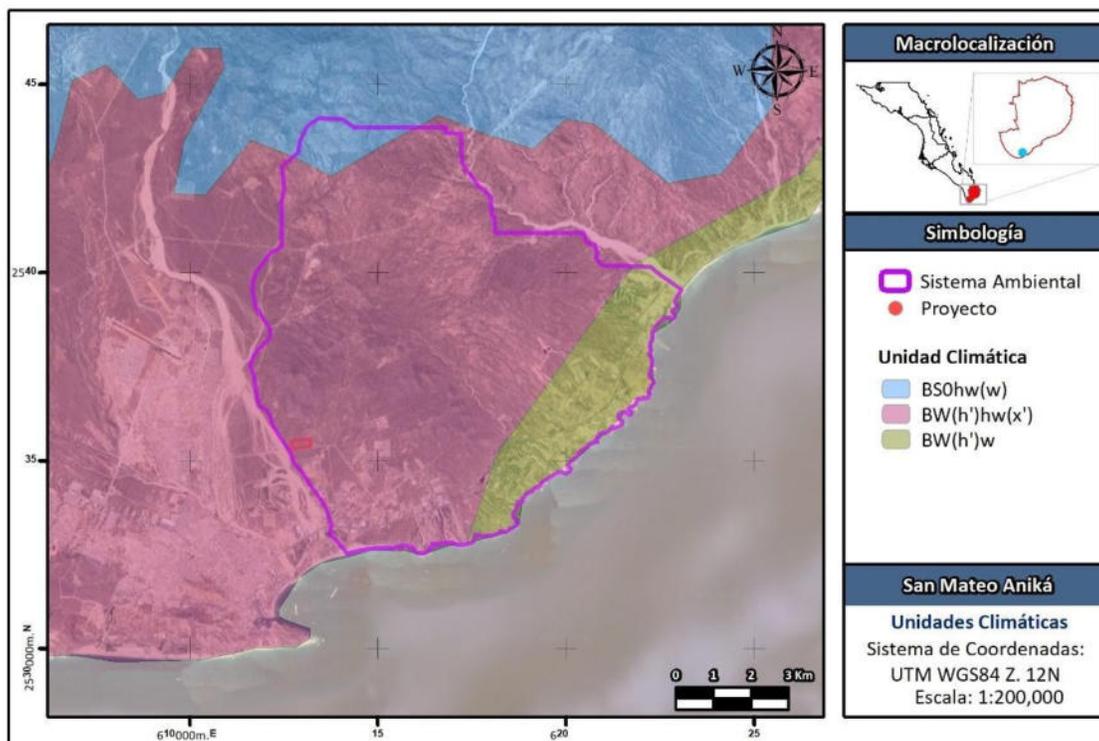


Figura 24. Unidades climáticas presentes dentro del Sistema Ambiental.

- **Temperatura**

A partir de las normales climatológicas calculadas para la estación 3005 Cabo San Lucas operada por la CONAGUA en un rango de tiempo de 1937 a 2018, se puede determinar que la temperatura media anual corresponde a 23.9°C, con una máxima promedio de 29.8°C y una mínima de 17.9°C.

En la Figura 25 se muestran los promedios mensuales de temperatura, en la que se observa que el mes en el que se registran mayores temperaturas corresponde a agosto, con un promedio de 28.9°C; mientras que las temperaturas más bajas se registran en enero y febrero, con promedios de 19.3°C en ambos casos.

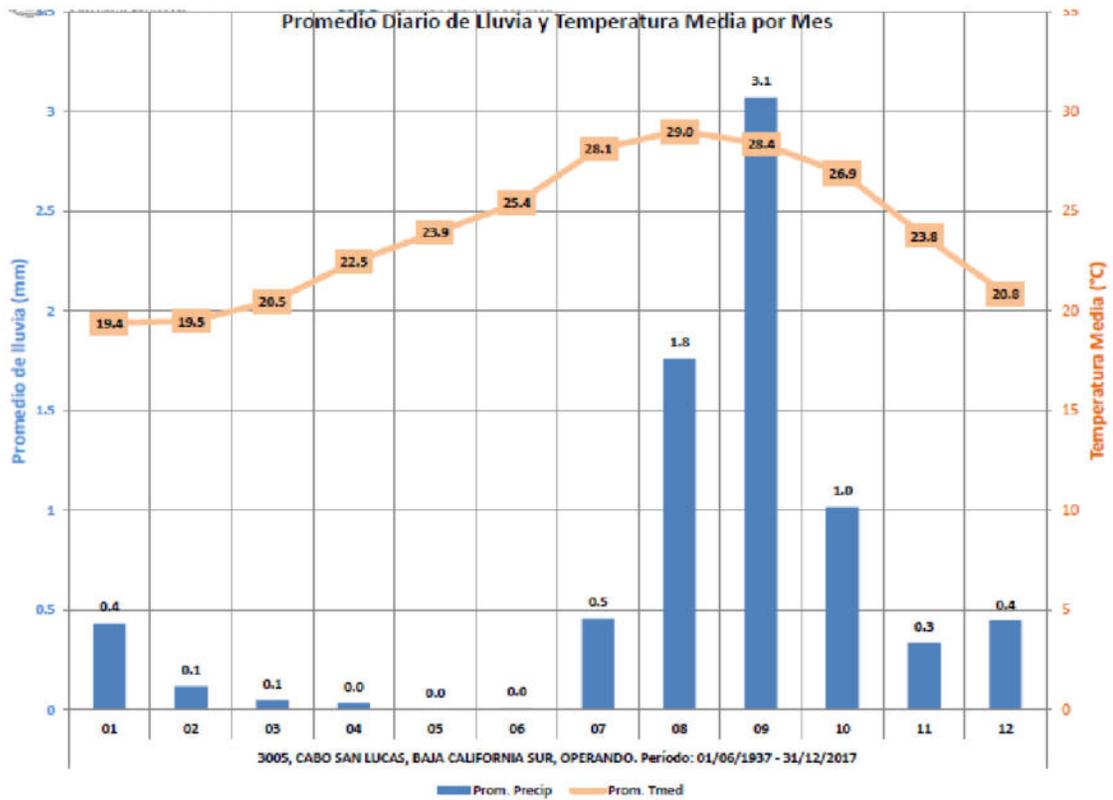


Figura 25. Promedios mensuales de Temperatura y Precipitación de la estación climatológica de CONAGUA, 3005 "Cabo San Lucas", ubicada en Baja California Sur, calculadas para el periodo 1937-2017.

Se observa una marcada estacionalidad de esta variable climatológica, registrando las máximas temperaturas durante verano y otoño, con registros máximos de hasta 44°C, y con las temperaturas más bajas durante invierno, con registros mínimos de hasta 1.5°C (Figura 26).

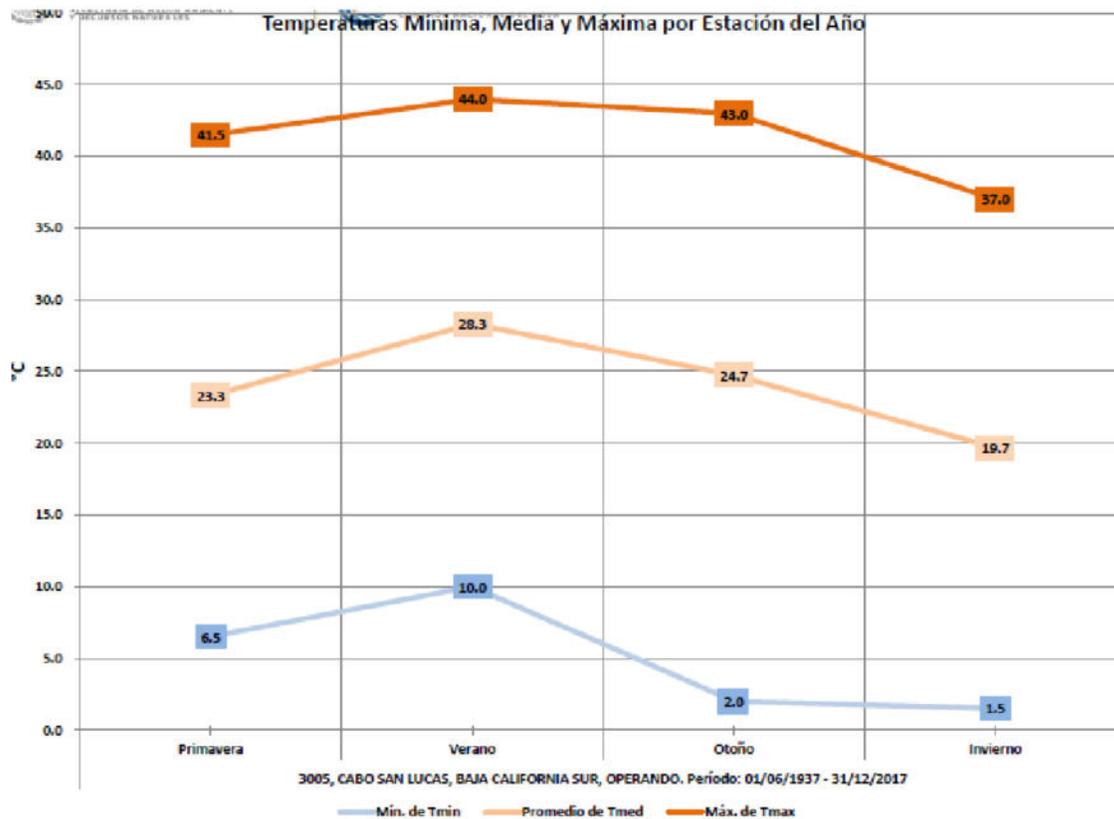


Figura 26. Registros de temperatura máximos, mínimos y media por estación del año de la estación climatológica de CONAGUA, 3005 “Cabo San Lucas”, ubicada en Baja California Sur, para el periodo 1937-2017.

- **Precipitación**

La precipitación media anual corresponde a 254.9 mm, con una mínima de 0 mm y una máxima de 317 mm. En la Figura 7, se observa que los meses de marzo, abril, mayo y junio presentan los valores mínimos de precipitación, con una media de 0 mm; mientras que Septiembre corresponde al mes con mayores registros, con una precipitación promedio de 3.1 mm. Así mismo, es durante este mes que se registran los mayores valores de precipitación, con un máximo histórico de 317 mm (Figura 27) precipitaciones que están relacionadas a las lluvias torrenciales provocadas por el paso de huracanes en el estado.

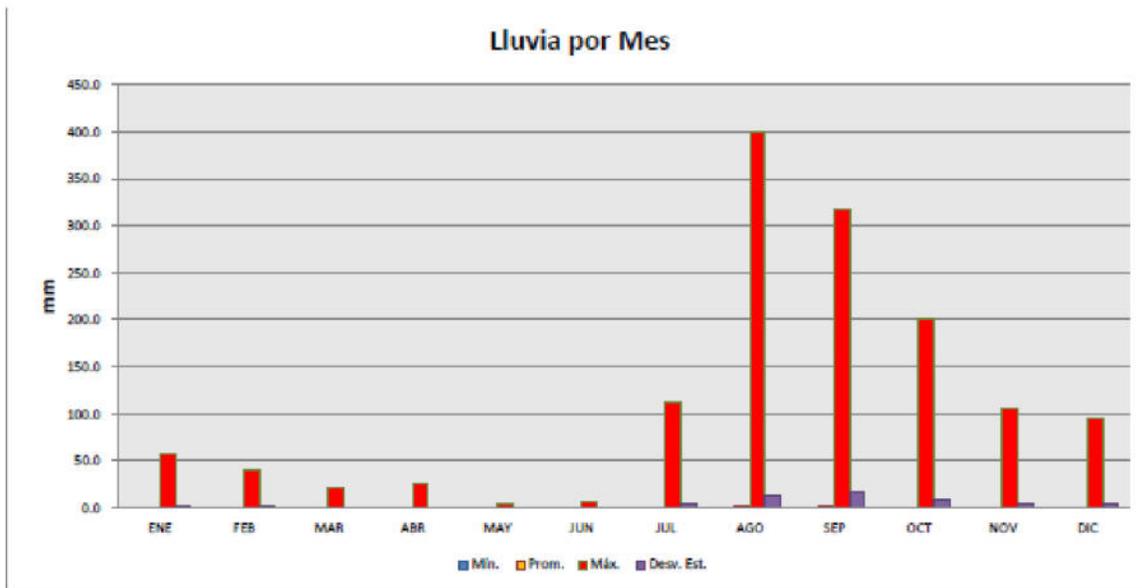


Figura 27. Registros de los valores promedio, máximo y desviación estándar de precipitación de la estación climatológica de CONAGUA, 3005 "Cabo San Lucas", ubicada en Baja California Sur, para el periodo 1937-2017.

- **Dirección y Velocidad del Viento**

En términos generales, el viento en la península de Baja California tiene un comportamiento estacional bien marcado, producto de los cambios estacionales de los centros de presión atmosférica. Durante otoño, invierno y primavera el viento tiene una dirección del NW con una velocidad de 8 a 12 m/s, mientras que en verano tiene una dirección de SE con una velocidad promedio de 5 m/s (Lavín y Marinone, 2003).

Para la caracterización de la dirección y velocidad del viento se toman como referencia los datos registrados por Trasviña y colaboradores (2012) en el área de Cabo Pulmo. Aunque estos datos corresponden a un área diferente al sitio donde se encuentra el Sistema Ambiental del presente proyecto, se considera que los datos registrados por estos autores son representativos para la parte sur de la península de Baja California. En la Figura 8 se presentan las rosas de viento para junio de 2011 a febrero de 2012.

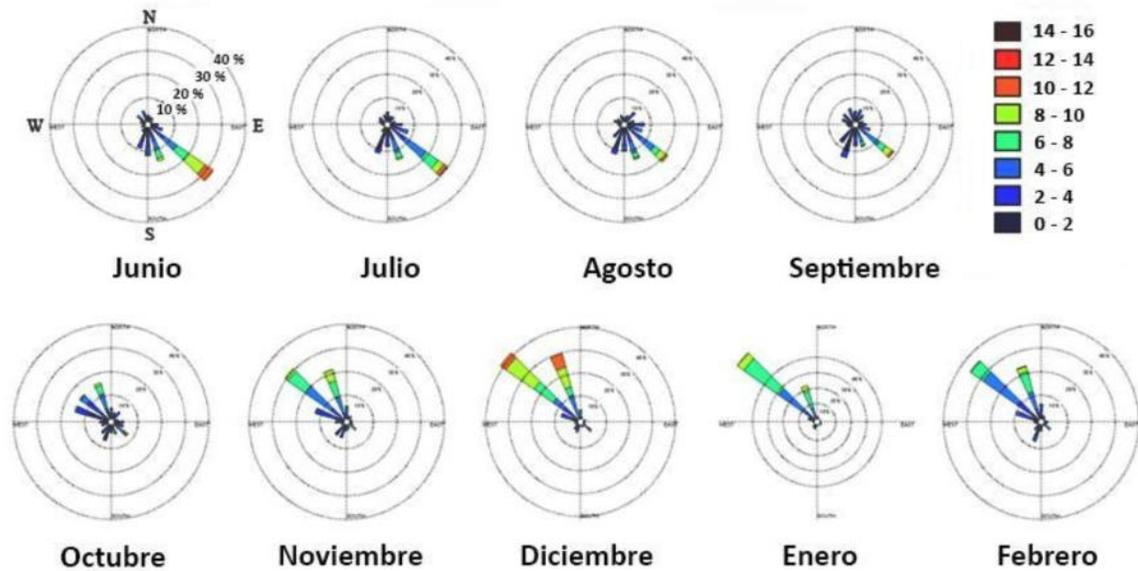


Figura 28. Rosas de los vientos de junio de 2011 a febrero de 2012. El mes de enero de 2012 presenta una alta frecuencia de vientos del noroeste (>50 %) y por eso los círculos concéntricos son más chicos (Tomado y modificado de Trasviña et al., 2012).

Como se observa en la figura anterior, entre junio y septiembre la dirección dominante del viento es hacia el SE. Las intensidades más frecuentes son entre 4 y 10 m/s, y en pocas ocasiones alcanzan 12 m/s. A partir de octubre se observa un cambio de la dirección dominante del viento y a partir de noviembre dominan los vientos del NW. En octubre las intensidades son bajas, siempre menores a 10 m/s, pero de noviembre en adelante hay muchos días en que se alcanzan los 10 m/s y es más común que se registren 12 m/s. Derivado del análisis de las rosas de viento, se destaca la clara dominancia de los patrones estacionales de gran escala sobre las brisas locales, coincidente con el patrón estacional de vientos mencionado por Lavín y Marinone (2003).

- **Fenómenos Climatológicos**

Baja California Sur es el estado del Pacífico Mexicano con mayor incidencia de ciclones tropicales, por lo que ningún proyecto puede dejar de considerar en su diseño el riesgo que existe por el impacto de alguno de estos fenómenos meteorológicos. Cada año arriba a la entidad, en promedio, un ciclón tropical y 2 se acercan a menos de 300 km. Entre 1966 y 2010, 39 ciclones han arribado a la entidad, 20 de los cuales han llegado en septiembre. En cuanto a la categoría con que arriban, predomina la categoría 1, seguido de tormentas tropicales y depresiones tropicales, durante ese

periodo no llegó a tocar tierra en la entidad ningún ciclón de categoría 4 o 5 (Figura 9) (Romero-Vadillo y Romero-Vadillo, 2013).

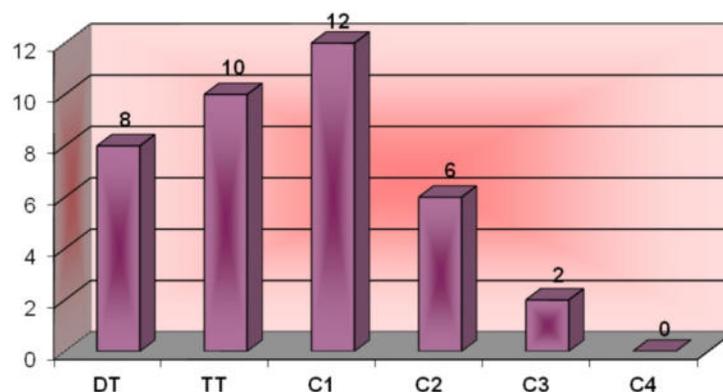


Figura 29. Número de ciclones tropicales que tocaron tierra en Baja California Sur, durante el periodo 1966 – 2010, de acuerdo a la categoría con que arribaron en la escala Saffir-Simpson. DT: Depresión tropical; TT: Tormenta tropical; C1: Categoría 1; C2: Categoría 2; C3: Categoría 3; C4: Categoría 4 (Tomado de Romero Vadillo y Romero Vadillo, 2013).

A continuación, se presenta la descripción de los eventos meteorológicos que han ocurrido en los últimos años, indicando los principales fenómenos ocurridos y afectantes a la región del estado de Baja California Sur.

- **Temporada ciclónica 2021 en la cuenca del Pacífico**

Fueron ocho los ciclones con efectos importantes en el país. De ellos, solo seis impactaron: cinco en el Océano Pacífico y uno en el Atlántico., la temporada de ciclones tropicales se ubicó como la quinta más activa de los últimos 50 años, empatada con las temporadas de 1971, 1990 y 2019, al registrarse el desarrollo de 40 sistemas con nombre, de los cuales 24 fueron tormentas tropicales, uno tormenta subtropical y 15 huracanes, de estos últimos, nueve fueron de categoría 1 o 2, así como seis mayores, es decir, que alcanzaron las categorías 3, 4 o 5 en la escala Saffir-Simpson.

Cabe señalar que este año la temporada se inició de manera anticipada en ambas cuencas. En el Pacífico se desarrollaron 19 ciclones tropicales con nombre. De ellos, 11 fueron tormentas tropicales: Andres, Blanca, Carlos, Dolores, Guillermo, Ignacio, Jimena, Kevin, Marty, Sandra y Terry; seis huracanes de categoría 1 o 2: Enrique, Hilda, Nora, Olaf, Pamela y Rick, y dos huracanes mayores (de categoría superior a 3): Felicia y Linda. Los ciclones que impactaron en el Océano Pacífico fueron la tormenta tropical Dolores y los huracanes Nora, Olaf, Pamela y Rick.

El huracán Olaf generó acumulados de lluvia del 8 al 11 de septiembre de 235.5 mm en El Triunfo; 229.8 mm en La Ribera, y 195.0 mm en San Antonio, todos en Baja California Sur. Las paredes del centro de Olaf ingresaron como huracán de categoría 2 alrededor de las 21:00 horas del 9 de septiembre, en las inmediaciones de San José del Cabo, Baja California Sur (CONAGUA, 2020).

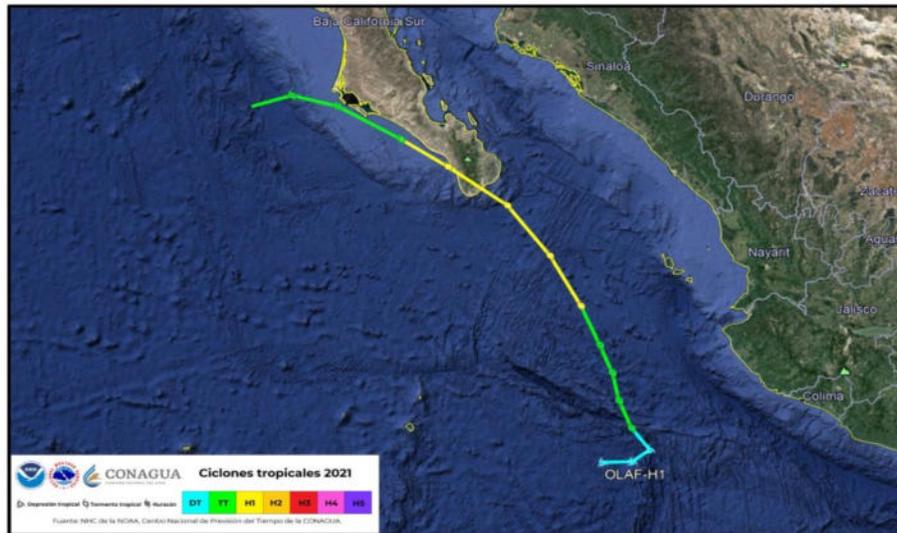


Figura 30. Trayectoria del huracán "Olaf" en el Océano Pacífico.

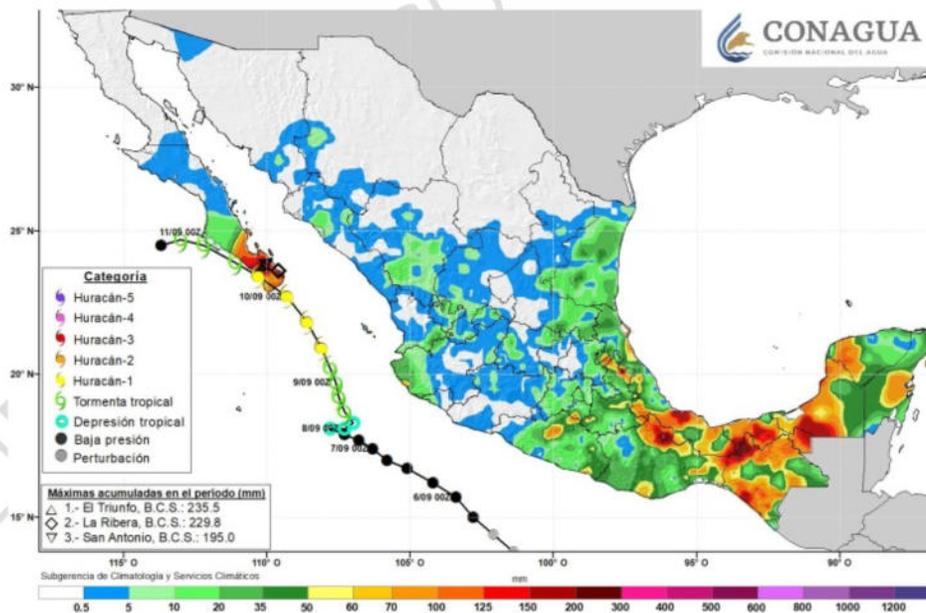


Figura 31. Precipitación acumulada (mm) del 8 al 11 de septiembre de 2021 por el huracán Olaf, (CONAGUA, 2021).

- Temporada ciclónica 2020 en la cuenca del Pacífico

En el Océano Pacífico el total de ciclones tropicales con nombre fue de 17, cifra ligeramente por arriba del promedio en el periodo 1980-2010, que es de 15.2 ciclones que se presentan en esta cuenca. Mientras tanto, en el Océano Atlántico, el número de ciclones con nombre fue de 30, una temporada con actividad ciclónica muy por arriba (casi dos veces más) del promedio de ciclones con nombre en esta cuenca, que es de 11.5 eventos en el periodo antes mencionado.

Del total de ciclones tropicales en el Océano Pacífico durante la temporada 2020 que fue de 21 (Figura 32), incluidas las depresiones tropicales, 4 alcanzaron fuerza de huracán, 13 fueron tormentas tropicales y cuatro fueron depresiones tropicales; de los huracanes, tres fueron intensos, dado que alcanzaron categoría 4 en la escala Saffir-Simpson, ellos son en orden de aparición, “Douglas”, en julio, “Genevieve” en agosto y “Marie” en septiembre-octubre, todos con vientos máximos sostenidos de 215 km/h.

En México, durante la temporada de ciclones tropicales 2020 en el Océano Pacífico, tres ciclones tocaron tierra o se acercaron a menos de 100 km de la costa o bien, se acercaron o ingresaron por alguna de sus fronteras; en orden cronológico fueron la tormenta tropical “Amanda”, el huracán “Genevieve” y la tormenta tropical “Hernan”. Estos dos últimos fueron los que tuvieron repercusiones en la región de interés.

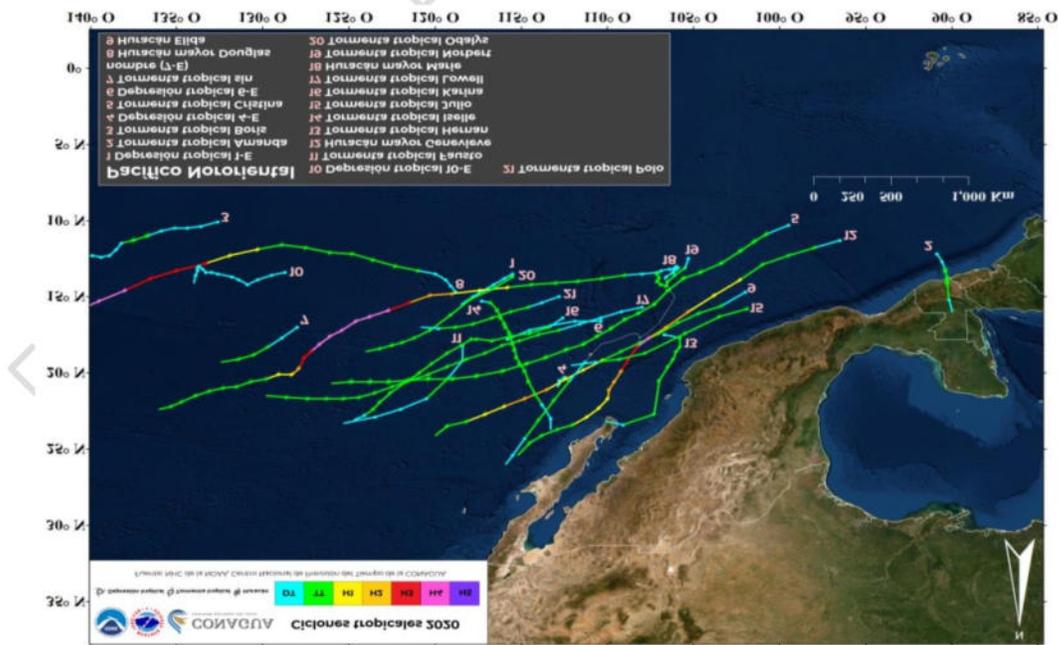


Figura 32. Trayectoria ciclónica de la temporada 2020 en el océano Pacífico. (CONAGUA 2020).

- **Temporada ciclónica 2018 en la cuenca del Pacífico**

La temporada de huracanes en el Pacífico de 2018 produjo el valor más alto de la Energía Ciclónica Acumulada (ACE) en el registro de la cuenca del Pacífico Oriental. La temporada marcó como extremadamente activa por encima de lo normal desde que tengan registros confiables desde 1971. A lo largo de la temporada se formaron veintiséis ciclones tropicales, con veintitrés tormentas nombradas en total y 10 huracanes mayores (categoría 3 a mayor de la escala de huracanes de Saffir-Simpson). Del total de ciclones tropicales formados en la cuenca del Pacífico durante 2018, solamente 4 de ellos impactaron en territorio nacional en el litoral del Pacífico Nororiental (Tabla 23).

Tabla 23. Ciclones tropicales que impactaron en costas nacionales en el Océano Pacífico Nororiental.

Nombre	Categoría	Categoría de Impacto	Hora y Fecha	Lugar de Impacto
Bud	Huracán 4	Tormenta Tropical	23:00 hrs del 14/06/2018	20 km al E de San José del Cabo, BCS
Rosa	Huracán 5	Depresión Tropical	4:30 hrs del 2/10/2018	312 km al SE de Ensenada, BC
Sergio	Huracán 5	Tormenta Tropical	7:00 hrs del 12/10/2018	75 km al SW de Santa Rosalía, BCS
Willa	Huracán 5	Huracán 3	20:00 hrs del 23/10/2018	5 km al E de Escuinapa, Sinaloa

La temporada inició oficialmente el 15 de mayo en el Pacífico oriental e inició el 1 de junio en el Pacífico central, ambos finalizaron el 30 de noviembre de 2018 en ambas zonas. Sin embargo, la formación de ciclones tropicales es posible en cualquier tiempo. La primera tormenta nombrada, el huracán “Aletta”, se formó el 6 de junio y finalmente se convirtió en el primer huracán mayor de la temporada. El huracán Bud se formó tres días después y tocó tierra en Baja California Sur. La tormenta tropical “Carlotta” se estancó frente a la costa mexicana y causó daños menores. El huracán “Héctor” se convirtió en la segunda tormenta más fuerte de la temporada, el más duradero y el primer huracán de tres cuencas desde la temporada de 2014. A finales de agosto, el huracán “Lane” se convirtió en el primer huracán categoría 5 de la temporada, también la tormenta más fuerte de la temporada.

- **Temporada ciclónica 2017 en la cuenca del Pacífico**

De acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional, en el Océano Pacífico se registraron 20 fenómenos: las depresiones tropicales 8- E y 11-E, las tormentas tropicales Adrián, Beatriz, Calvin, Greg, Jova, Lidia, Pilar, Ramón y Selma; los huracanes categoría 1 Dora, Irwin, Max y Norma;

categoría 2, Hilary; categoría 3, Eugene y Otis, y categoría 4, Fernanda y Kenneth. De dichos fenómenos meteorológicos, destaca en importancia para Baja California Sur, la tormenta tropical Lidia, la cual impactó en dos ocasiones: la primera en la mañana del 1 de septiembre al este de Puerto Cortés y de Cabo San Lázaro y la segunda en las primeras horas del día siguiente, cerca de Laguna San Ignacio, al noreste de Punta Abreojos. Por ello, a continuación, se presenta un breve resumen de la actividad meteorológica registrada por la CONAGUA para este meteoro.

“Tormenta tropical Lidia (30 agosto – 2 septiembre). Inició a partir de la depresión tropical 14E al sur de la Península de Baja California, 265 km al suroeste de Manzanillo, Colima desde el 29 de agosto. Hacia el 30 de agosto se convirtió en tormenta tropical a 290 km al sur-sureste de Cabo San Lucas, B.C.S., y a 325 km al oeste de Cabo Corrientes, Jal. Avanzó hacia la región de Los Cabos, donde entró a tierra el 1 de septiembre. Sus bandas nubosas cubrieron el sur de Baja California Sur y partes del norte de Sinaloa (Figura 33). Avanzó hacia el norte de Baja California Sur para salir por la zona de Guerrero Negro al 2 de septiembre. Las mayores lluvias las dejó en el sur del estado donde la estación automática de Sierra La Laguna reportó 479.8 mm, mientras que la estación climatológica de Cabo San Lucas reportó 452 mm acumulados entre el 30 de agosto y el 2 de septiembre (Figura 34); en esta última, la cantidad representó el 177% de la lluvia anual de basado en el promedio 1981-2010” (CONAGUA, 2017).

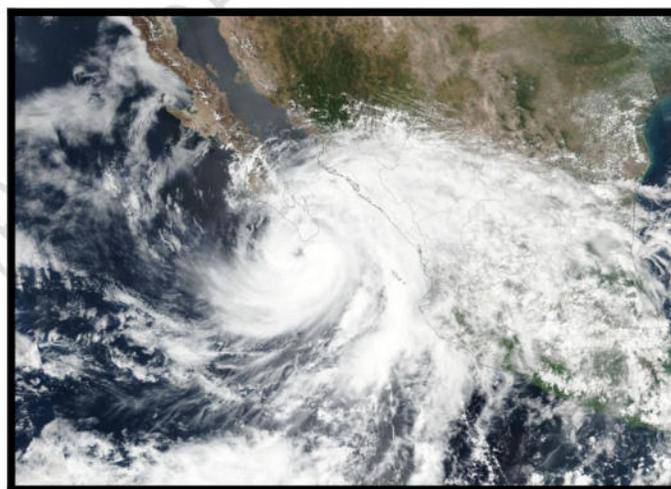


Figura 33. Imagen de satélite de la Tormenta Tropical Lidia. Tomada mediante el instrumento MODIS del Satélite Terra de la NASA (CONAGUA, 2017).

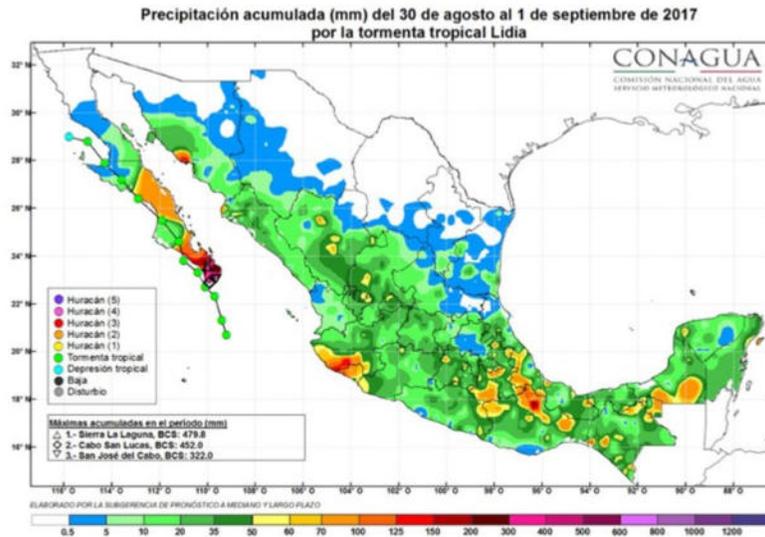


Figura 34. Lluvias acumuladas durante el paso de la tormenta tropical Lidia en Baja California Sur (CONAGUA, 2017).

- **Temporada ciclónica 2014 en la cuenca del Pacífico**

Así mismo, es de destacar la temporada ciclónica del 2014, pues ha sido una de las más importantes en los últimos años para la entidad. De manera general, la actividad registrada en la temporada 2014 fue muy alta, con 20 tormentas tropicales formadas, 14 de las cuales se convirtieron en huracanes y 8 alcanzaron la categoría de huracán mayor. La actividad observada durante este año estuvo muy arriba de la media registrada (durante el periodo 1981-2010) con 15 tormentas con nombre, 8 huracanes y 4 huracanes mayores.

De los fenómenos meteorológicos formados durante la temporada, sólo un huracán tocó tierra en la parte sur de la península de Baja California. Dicho fenómeno corresponde al huracán Odile (Figura 35), el cual fue de gran trascendencia ya que se le considera como el huracán más destructivo en la historia de la península de Baja California, causando daños por encima de los 12 mil millones de pesos. El ojo del huracán tocó tierra a 10 km al este de Cabo San Lucas como categoría 3 en la escala Saffir-Simpson con vientos máximos sostenidos de 205 km/h, rachas de 250 km/h. La fricción con el terreno y el choque de las amplias bandas nubosas del huracán con la parte sur de la península de Baja California y con la costa de Sinaloa, Nayarit y Jalisco, disminuyeron la fuerza del huracán hasta categoría 2, con vientos máximos sostenidos de 175 km/h y rachas de 195 km/h, fuerza con la que impactó a la ciudad de La Paz.

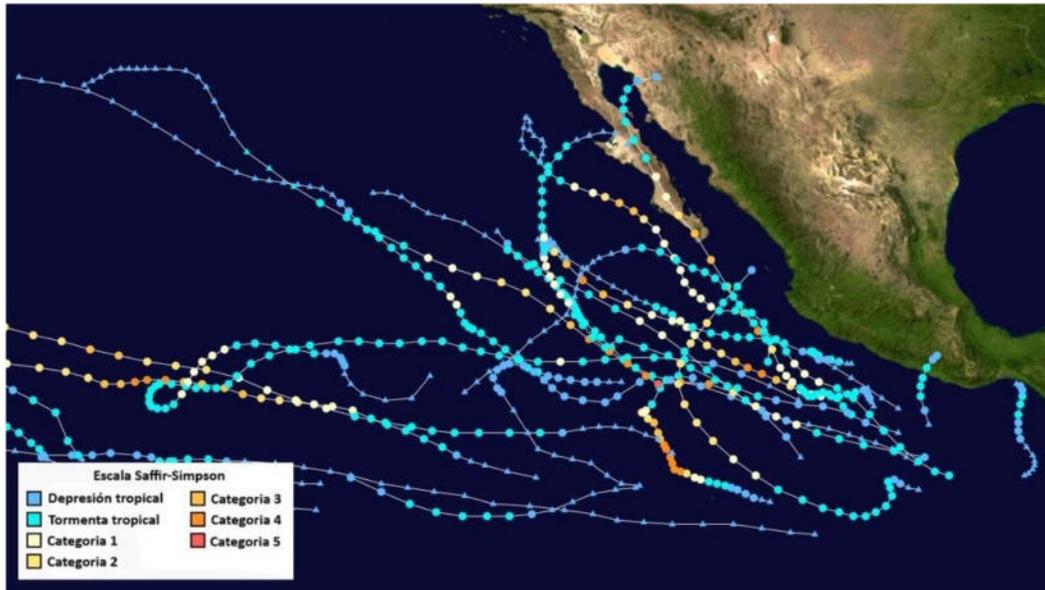


Figura 35. Trayectorias de la actividad ciclónica de la temporada 2014 en la cuenca del Pacífico Oriental

Odile causó una amplia destrucción en Baja California Sur, derrumbando gran cantidad de árboles, así como torres y postes de luz, causando importantes daños a la infraestructura eléctrica de la región. También se presentaron severos daños estructurales a edificios y casas. Las lluvias e inundaciones intensas que se presentaron a lo largo de la península causaron destrucciones de puentes e inundaciones de carreteras, provocando importantes problemas de comunicación. Más del 90% de la población de Baja California Sur se quedó sin electricidad y muchas de las comunidades rurales se quedaron totalmente aisladas.

4.2.1.2. Geología y Geomorfología

- Fisiografía

Baja California Sur forma parte de la provincia fisiográfica denominada “Península de Baja California”, que a su vez se diferencia en cuatro subprovincias: Desierto de San Sebastián Vizcaíno, Sierra La Giganta, Discontinuidad Llanos de la Magdalena y Del Cabo. Específicamente, el SA delimitado para el presente proyecto se ubica dentro de la Discontinuidad del Cabo (Figura 36).

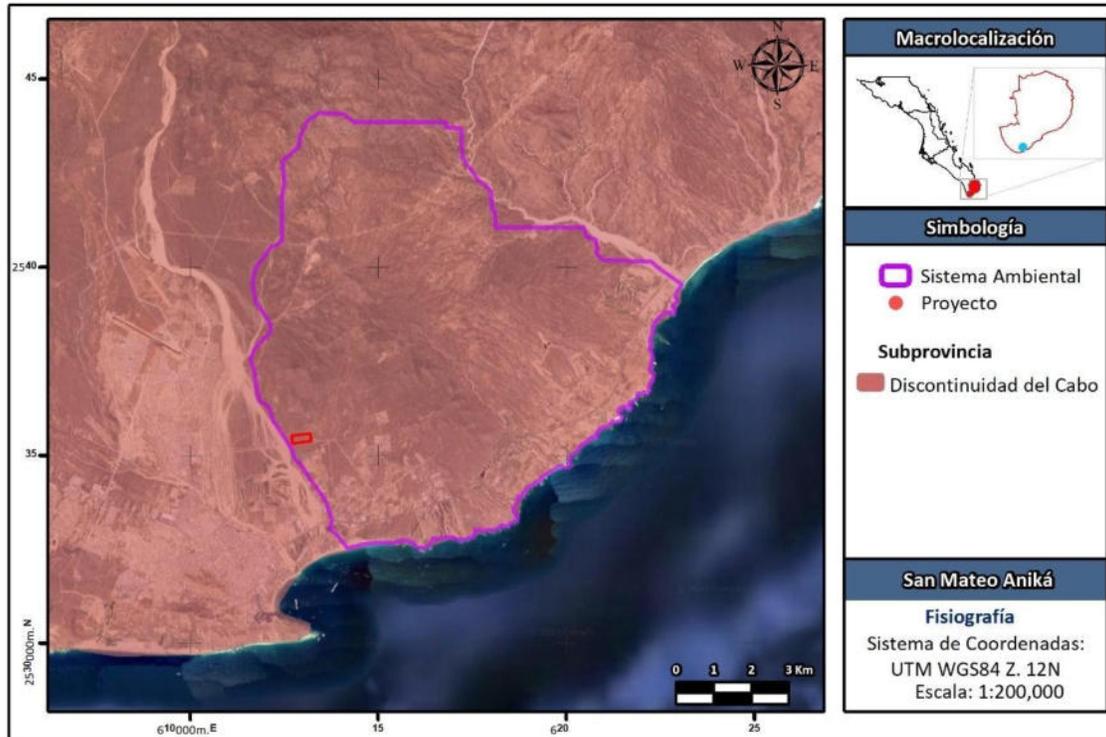


Figura 36. Subprovincias fisiográficas identificadas dentro del SA.

La subprovincia Del Cabo está constituida por un macizo batolítico de rocas graníticas y granodioríticas de edad cretácica, que se presenta en forma de complejo montañoso, las cuales intrusionan rocas metamórficas de edad mesozoica, así como también se presenta una serie de conglomerados y otros depósitos cuaternarios (Camacho, 2003). Se caracteriza por presentar sierras y lomeríos que vierten hacia el Pacífico. La mayor proporción de la recarga de agua subterránea alimenta a la vertiente del Golfo de California, presenta un conjunto de sierras de origen plutónico, con una orientación N – S (INEGI, 1996).

- Geomorfología

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos, Continuo Nacional, Escala 1:1,000,000, Serie I (Sistema topoformas) del INEGI (2001), dentro del SA se pueden identificar 3 geoformas diferentes: sierra alta, llanura aluvial y lomerío escarpado con cañadas, siendo este último el de mayor distribución dentro del SA (Figura 37). Todas ellas son geoformas de gran presencia dentro de la subprovincia Discontinuidad del Cabo, ya que como menciona el INEGI (1996), Las topoformas de mayor presencia en esta discontinuidad pertenecen a sierras altas

ocasionalmente asociadas a lomeríos hacia la zona costera, mesetas, bajadas y llanuras, las cuales se han conformado en las estructuras de *graben* y *horst*, producto del fallamiento normal.

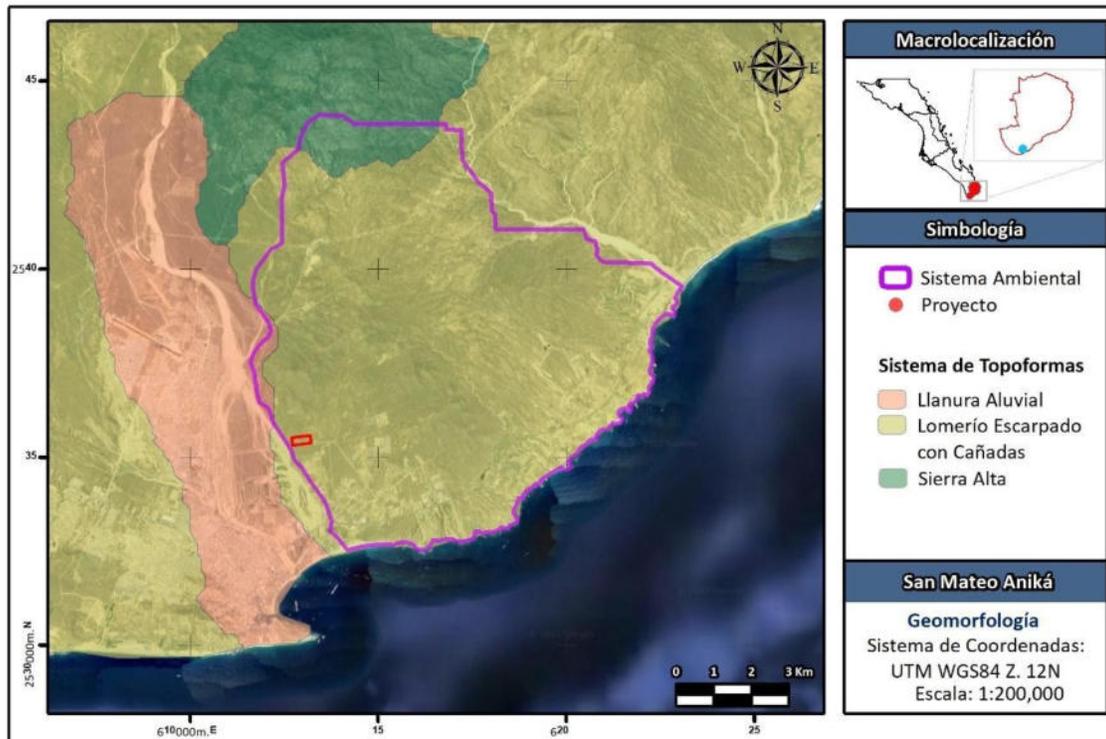


Figura 37. Geomorfología presente en el Sistema Ambiental.

- Relieve

Tal como se muestra en la figura anterior, el sistema ambiental (SA) se encuentra dominado principalmente por geofomas de lomeríos escarpados con cañadas, lo que genera una topografía con ciertos rasgos variables y con zonas altas, teniendo una máxima de 424 metros sobre el nivel del mar y con una media de 171.8 metros (Figura 38) Por otra parte, esta variabilidad en su topografía produce una serie de pendientes que en su mayoría son constantes, sin embargo, hay zonas de altas pendientes. A pesar de esto, el SA cuenta con una pendiente media de 9.52° (Figura 39).

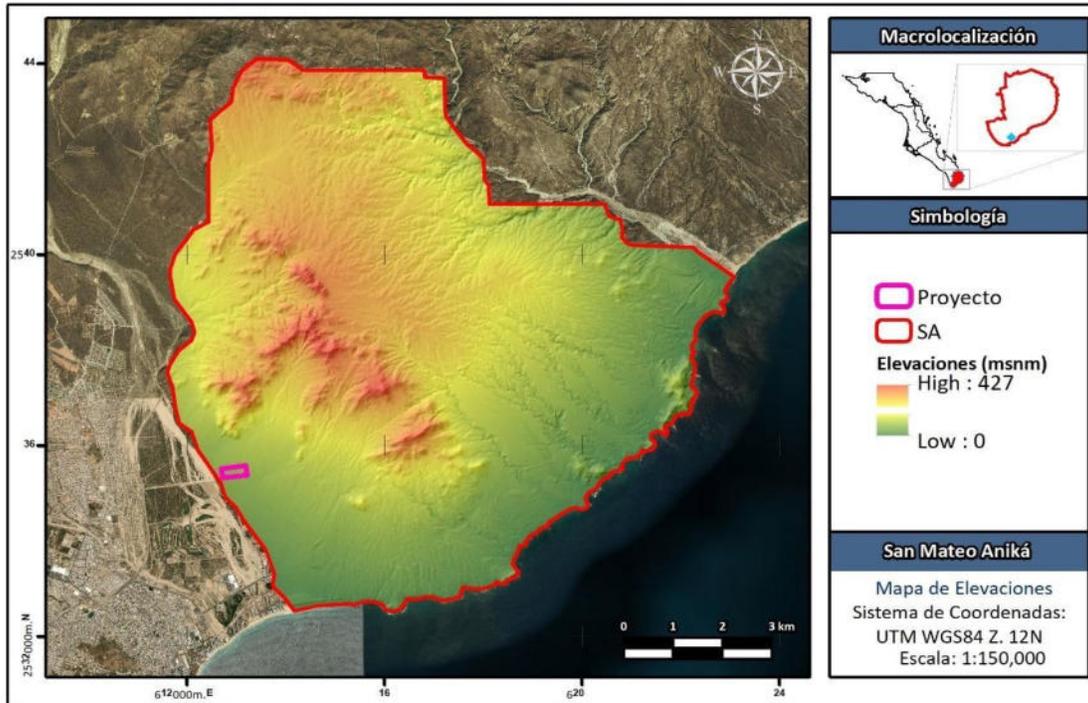


Figura 38. Mapa de elevaciones presente en el SA.

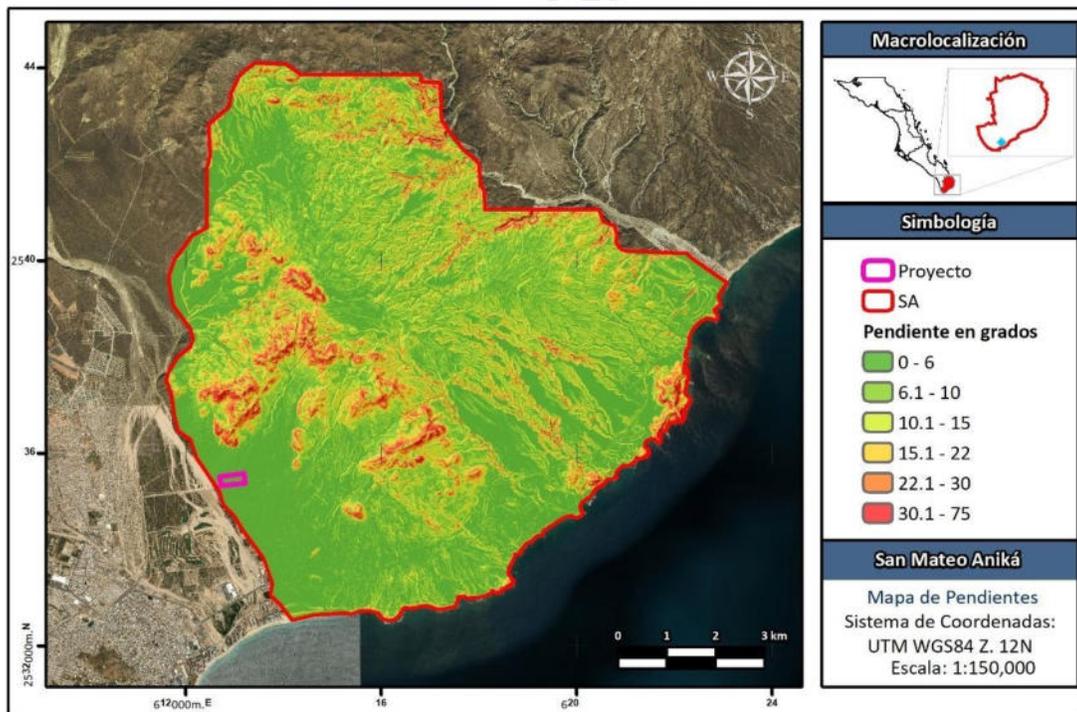


Figura 39. Mapa de pendientes dentro del Sistema Ambiental.

- Geología

Dentro del contexto geológico regional, el Sistema Ambiental del presente proyecto se encuentra sobre una región cuya historia geológica inicia en el Cretácico Inferior, tiempo en el cual ocurrió el emplazamiento de cuerpos intrusivos de características batolíticas y composición granítica, a lo largo de la franja costera de Sonora hasta Jalisco. Durante este periodo de tiempo la península de Baja California aún se encontraba unida al macizo continental mexicano (SGM, 2008).

Dentro del sistema ambiental, se identifican tres principales unidades geológicas, la primera de ellas y la más antigua, son las rocas graníticas del Triásico, las cuales se caracterizan por presentar una textura fanerítica de grano mediano a grueso, que por lo general, presenta abundantes enclaves oscuros provenientes de una contaminación magmática. Esta unidad no presenta foliación magmática, esto al no observarse alineaciones de los minerales ferromagnesianos. Mineralógicamente está compuesta principalmente por cuarzo, plagioclasa, biotita y hornblenda (SGM, 2008). Como segunda unidad y, siendo la más abundante dentro del sistema ambiental, se tiene a la granodiorita-tonalita del Cretácico Superior, la cual se encuentra con la unidad mencionada anteriormente y limitada en su sector oeste por una falla de carácter normal. Se le asigna el nombre de “granodiorita San Carlos” (según el rancho del mismo nombre en la carta San José del Cabo). Son rocas de color claro y de textura fanerítica mediana-gruesa. Los enclaves son prácticamente ausentes y escasamente se observa foliación magmática. Mineralógicamente la roca está compuesta principalmente por cuarzo y plagioclasa, además de poco feldespato alcalino, biotita y hornblenda (SGM, 2008).

Finalmente, en la zona oeste y en algunos parches localizados al sur sureste del sistema ambiental, se presentan unidades del cuaternario, siendo estas unidades fluviales de grano muy grueso como lo son los conglomerados, los cuales se caracterizan por presentar clastos redondeados de composición granítica proveniente de las rocas intrusivas localizadas en la sierra aguas arriba. Dentro de esta unidad es donde se localiza el área del proyecto. Estando en contacto al este a las rocas del Cretácico descritas anteriormente y al oeste a los sedimentos no consolidados del cauce del arroyo (Figura 40).

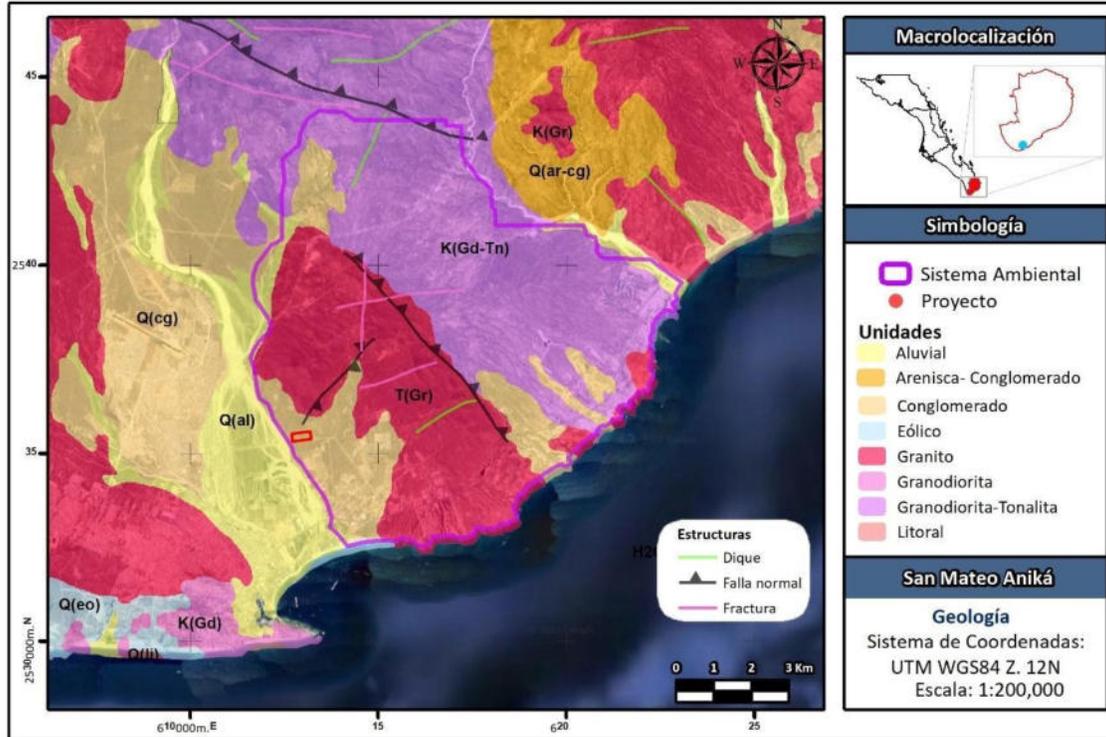


Figura 40. Unidades geológicas presentes en el SA.

- Fallas Geológicas

La región de Los Cabos ha sido afectada por esfuerzos de tipo distensivos y transtensivos, derivados de la apertura del Golfo de California, en donde este tipo de esfuerzos generó un patrón de lineamientos asociados con fracturas principalmente que presentan dos orientaciones, un sentido NW-SE y la otra de NE-SW (Figura 41), las cuales han contribuido al desarrollo de un drenaje rectangular en algunas áreas.

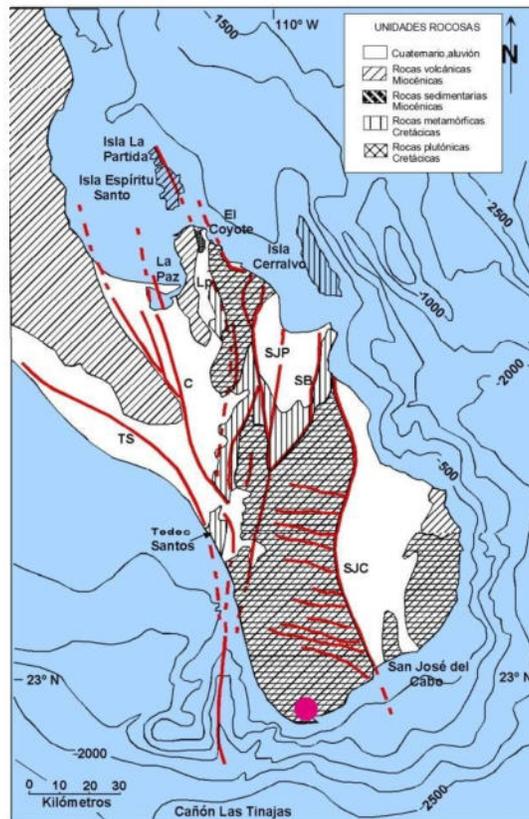


Figura 41. Mapa geológico esquemático de la Región La Paz – Los Cabos. El punto rosa representa el área donde se ubica el Sistema Ambiental del proyecto. C: Falla Carrizal; LP: Falla La Paz; SB: Falla San Bartolo; SJC: Falla San José del Cabo; SJP: Falla San Juan de los Planes; TS: Falla Todos Santos (Tomado de Puy-Alquiza, 2006).

Actualmente, la tectónica de la región sur de la península de Baja California está determinada por su desplazamiento hacia el NW, en sentido lateral derecho, con respecto a México continental. Este desplazamiento ocurre a través del sistema de dorsales cortas conectadas por fallas transformes del golfo y, en menor grado, por deslizamiento a través del sistema de falla lateral derecho Tosco-Abrejos. El desplazamiento de la península ha generado una zona de extensión cortical alrededor del golfo de California, conocida como Provincia Extensional del Golfo la cual comprende los bordes del actual golfo de California. La totalidad de la región comprendida en la carta Cabo San Lucas se encuentra sujeta a los procesos que ocurren aquí, caracterizados por desplazamientos en fallas normales de alto ángulo, que producen cuencas y sierras.

Como se observa en la Figura 21, aunque la región de La Paz – Los Cabos es un área tectónicamente activa, con varias fallas que cruzan a lo largo y ancho de la región, ninguna de ellas atraviesa el área donde se ubica el SA del presente proyecto.

- Sismicidad

De acuerdo a la Regionalización Sísmica de la República Mexicana establecida por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el Sistema Ambiental del presente proyecto se encuentra ubicado dentro de la zona B (Figura 42), la cual se considera como una zona con sismicidad intermedia, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. Así mismo, el Sistema Sismológico Nacional clasifica al Sur del Golfo de California como una zona sismogénica, donde se producen un promedio de 18 sismos por año, entre magnitudes 2.9 y 7, siendo los más frecuentes los de magnitudes pequeñas.

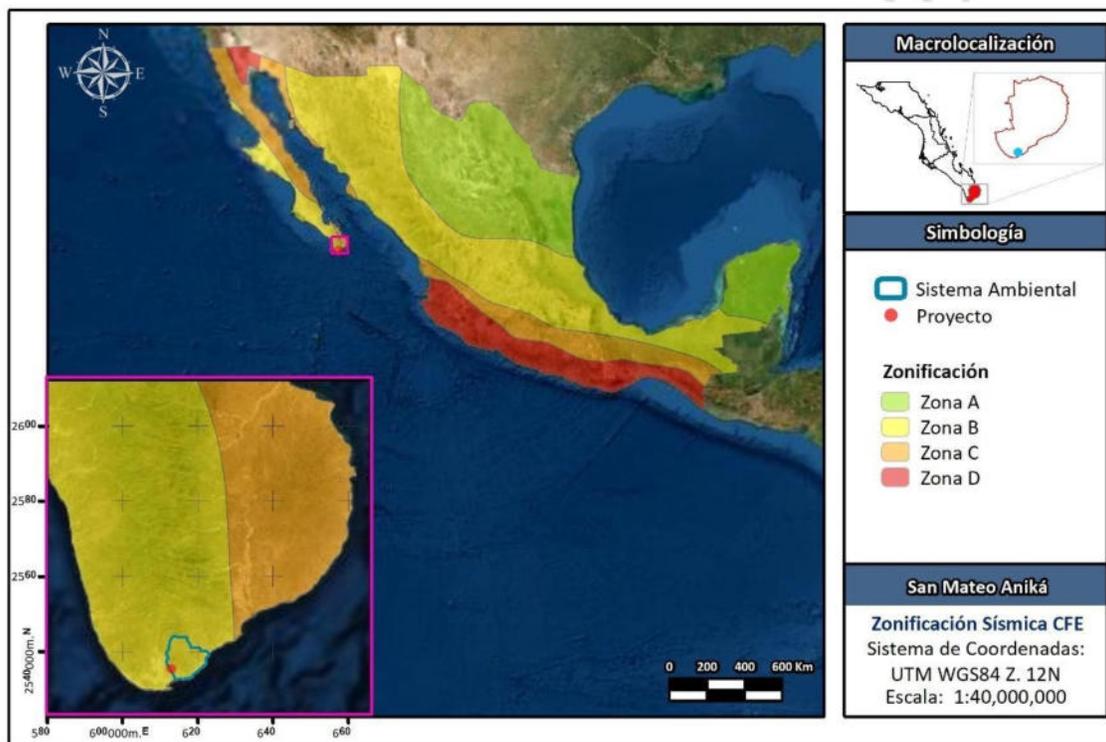


Figura 42. Regionalización Sísmica de la República Mexicana establecida por la Comisión Federal de Electricidad. La estrella azul indica el área donde se encuentra el Sistema Ambiental del presente proyecto.

Dentro del contexto estructural, el presente proyecto se encuentra localizado al W del límite entre las placas tectónicas del Pacífico y de Norte América, un límite que se extiende a través del Golfo de California. Las fuentes sísmicas en esta zona tienen dos orígenes: el primero corresponde a las fallas activas de la Provincia Extensional del Golfo de California; el segundo tipo de fuentes corresponde a

las fallas activas que se ubican dentro de la corteza continental de la península de Baja California (Ortega et al., 2015).

En la Figura 43 se observa la actividad sísmica que se registró en la parte sur de la Península de Baja California durante los años 2009-2015, por la Red Sísmica del Noroeste de México operada por el CICESE; se observa que la actividad sísmica durante este periodo en la zona en que se ubica el presente proyecto fue escasa, aún y cuando hay presencia de fallas geológica en el área.

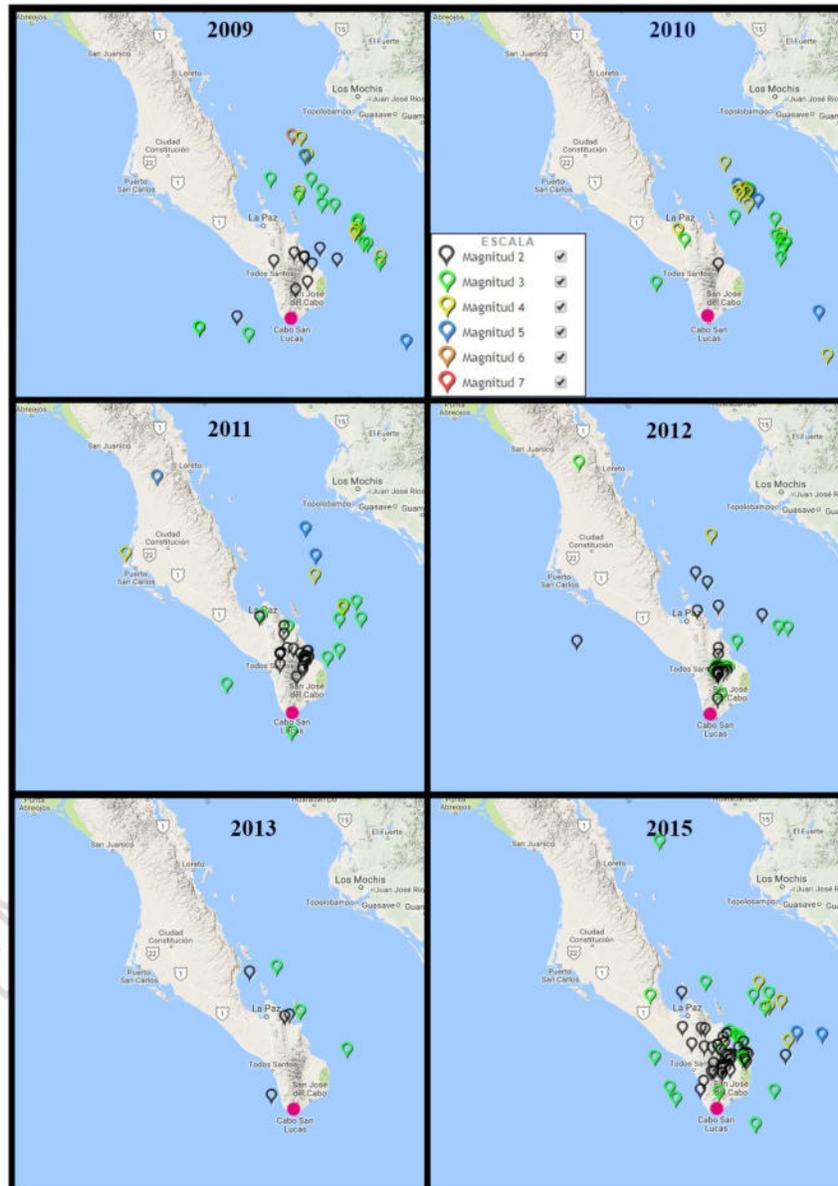


Figura 43. Actividad sísmica registrada durante los años 2009-2015 (no se cuentan con registros del año 2014) por la Red Sísmica del Noroeste de México operada por el CICESE. El punto rosa representa la ubicación del proyecto.

Por otra parte, de acuerdo al Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Los Cabos, Baja California Sur 2013, el SA se encuentra en una zona en que el riesgo sísmico es Medio a Alto; específicamente, el riesgo sísmico en el área en que se ubica la poligonal del proyecto es Alta (Figura 44).

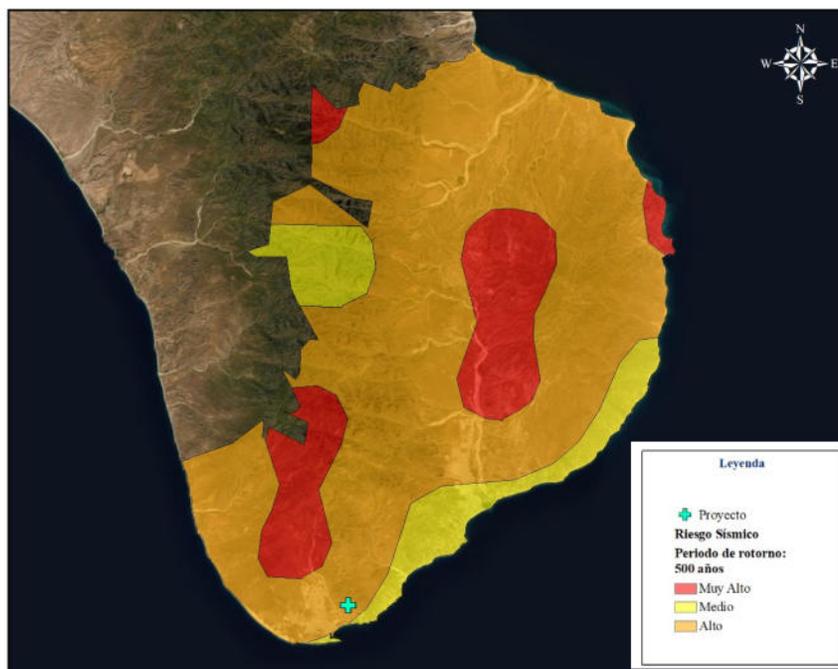


Figura 44. Riesgo sísmico calculado para la Región de los Cabos, la cual se evalúa en términos de la aceleración máxima del suelo.

4.2.1.3 Suelo

- Edafología

Dentro del SA establecido para el presente proyecto se pueden identificar 3 tipos de suelo (Figura 45). Los tipos de suelos corresponden a Fluvisol, Leptosol y Regosol. Se observa que el tipo de suelo Regosol es el que tiene mayor presencia dentro del SA. A continuación, se realiza una breve descripción de las principales características de cada uno de los tipos de suelos identificados.

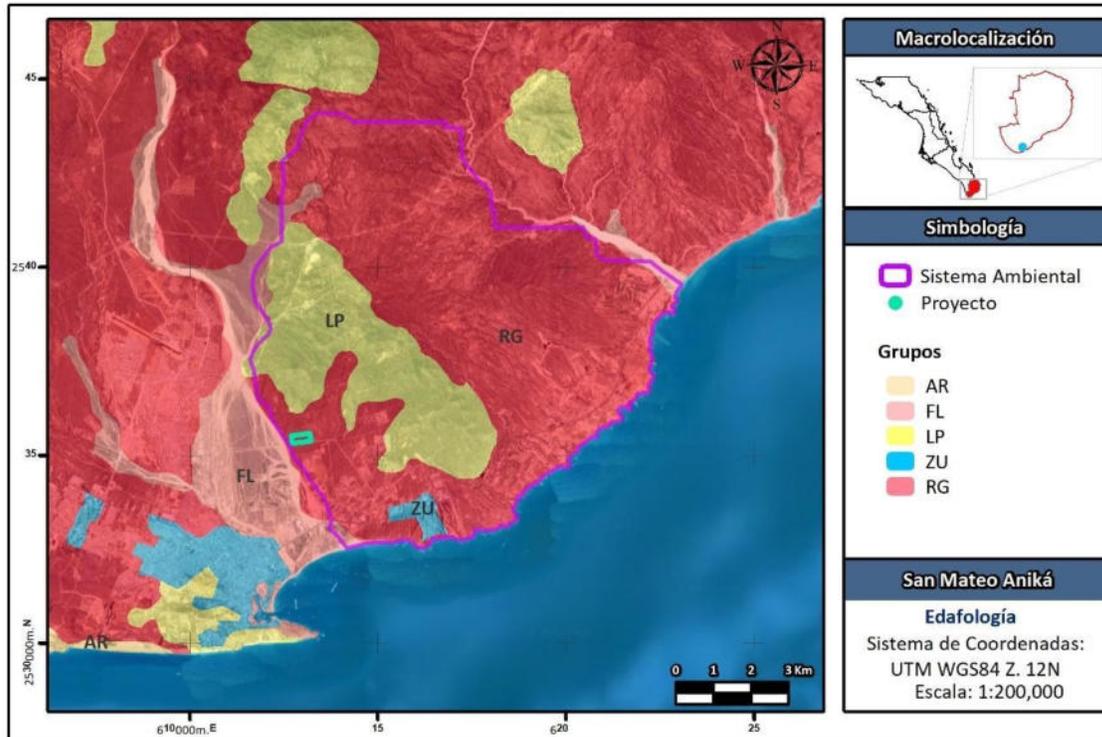


Figura 45. Edafología presente en el SA. RG: Regosol; LP: Leptosol; FL: Fluvisol; ZU: zona urbana.

Regosol. Son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte *mólico* o *úmbrico*, no son muy someros ni muy ricos en gravas (Leptosoles), arenosos (Arenosoles) o con materiales flúvicos (Fluvisoles). Son muy extensos en tierras erosionadas y zonas de acumulación, en particular en zonas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos (IUSS Working Group WRB, 2015).

Leptosol. Comprenden suelos muy delgados sobre roca continua y suelos que son extremadamente ricos en fragmentos gruesos. Son particularmente comunes en regiones montañosas. Se distribuyen en áreas intensamente erosionadas (IUSS Working Group WRB, 2015).

Fluvisol. Literalmente, suelo de río. Se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua (INEGI, 1995a). El nombre de *Fluvisoles* puede ser confuso en el sentido de que estos suelos no están confinados sólo a los sedimentos de ríos, también pueden ocurrir en depósitos lacustres y marinos (IUSS Working Group WRB, 2015).

- Erosión

Como se observa en la Figura 46, de acuerdo al Conjunto de Datos de Erosión del Suelo, Escala 1:250,000, Serie I del INEGI, dentro del SA se pueden identificar hasta 9 unidades de erosión dentro del SA determinado para el presente proyecto. También se presentan dos unidades que no son identificadas como una unidad de erosión, la cual corresponde a Zona Urbana (ZU) y Asentamientos Humanos (AH).

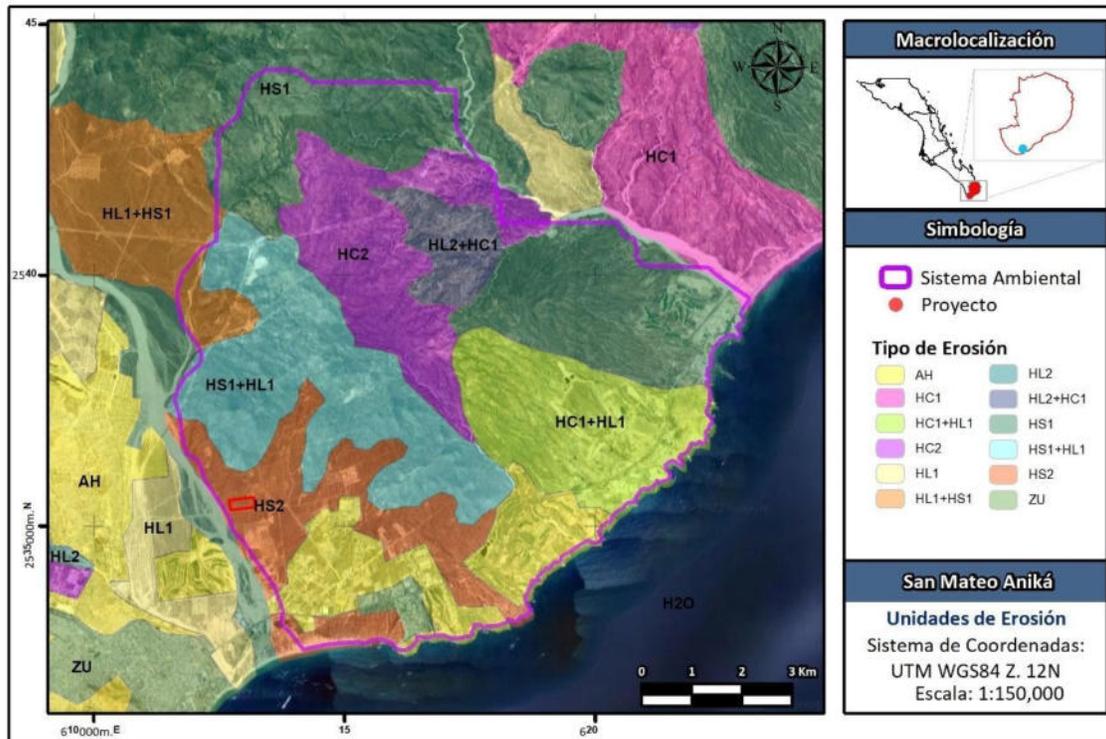


Figura 46. Unidades de erosión identificadas dentro del SA. **HC1**: erosión hídrica tipo cárcavas de grado leve; **HC1+HL1**: erosión primaria hídrica tipo cárcavas de grado leve con erosión secundaria hídrica tipo laminar de grado leve; **HC2**: erosión hídrica tipo cárcavas de grado moderado; **HL1**: erosión hídrica tipo laminar de grado leve; **HL1+HS1**: erosión primaria hídrica tipo laminar de grado leve con erosión secundaria hídrica de tipo surcos de grado leve; **HL2+HC1**: erosión primaria hídrica tipo laminar de grado moderado con erosión secundaria hídrica tipo cárcavas de grado leve; **HS1**: erosión hídrica tipo surcos de grado leve; **HS1+HL1**: erosión primaria hídrica de tipo surcos de grado leve con erosión secundaria hídrica tipo laminar de grado leve; **HS2**: erosión hídrica tipo surcos de grado moderado; **ZU**: zona urbana.

Como se observa en la figura anterior, a pesar de identificarse hasta 9 unidades de erosión dentro del SA, el único tipo de erosión que se presenta es el Hídrico, el cual ocurre cuando el agente causal de la erosión es el agua en sus formas de torrente, lluvia, arroyadas, granizadas, crecida de ríos y el efecto del riego (INEGI, 2014).

Con respecto a las formas de erosión, dentro del SA es posible identificar las 3 formas de erosión propias de la erosión hídrica: surcos, láminas y cárcavas (Figura 46). Los surcos se refieren a la formación en canales con profundidad menor a 50 cm y hasta 50 cm de ancho. La erosión hídrica laminar se refiere la remoción gradual y uniforme de capas delgadas de suelo, generalmente paralela a la superficie. Mientras que la erosión de tipo cárcavas muestra estructuras en forma de zanjas con paredes escarpadas de 50 cm o más profundidad como de ancho (INEGI, 2014).

En relación a los grados de erosión, dentro del SA se presenta una erosión desde Leve hasta Fuerte (Figura 46). La erosión **Cárcavas Grado Leve (HC1)**, se presentan cuando el promedio de profundidad o ancho de las cárcavas está entre 50 y 100 cm. La separación entre una cárcava y otra es aproximadamente de 50 m o más por lo que se aprecian sólo de manera aislada (INEGI, 2014). La erosión **Cárcavas Grado Moderado (HC2)**, se presenta cuando el promedio de profundidad o ancho de las cárcavas está entre 100 y 200 cm. Pueden presentarse estructuras en forma de pedestales con una separación aproximada entre una cárcava y otra de 30 a 50 m (INEGI, 2014). En la erosión **Laminar Grado Leve (HL1)**, la pérdida de suelo es poco apreciable, con alguna de las siguientes evidencias: encostramiento, capas delgadas de partículas de diferentes tamaños (arena, gravas) dispuestas sobre la superficie, pequeños montículos, no existen remontantes o su formación es muy incipiente, manchones sobresalientes de vegetación, indicios de actividad agropecuaria, canalillos y algún grado perceptible de compactación (INEGI, 2014). Mientras que en la erosión **Laminar Grado Moderado (HL2)**, la pérdida parcial del suelo muestra alguna de las siguientes evidencias: remontantes discontinuos con altura promedio menor a 10 cm, presencia de pequeños montículos, algunos surcos aislados incluso con cárcavas dispersas, escasos afloramientos de roca o cementación, manchones de vegetación, canalillos y compactación de suelo. La erosión de **Surcos Grado Leve (HS1)**, la profundidad y ancho de los surcos es en promedio menor a 15 cm. Quedan incluidos dentro de este rubro la erosión en forma de canalillos, pueden aparecer alineados o ramificados. La distribución en el área entre un surco y otro es aproximadamente mayor a 50 m (INEGI, 2014). Los **Surcos Grado Moderado (HS2)** se presentan cuando el promedio de la profundidad y ancho de los surcos es entre 15 y 30 cm. Su forma es alineada coincidiendo con el patrón de drenaje, eventualmente confluyen en la parte más baja. La distribución aproximada en el área entre un surco y otro es de 30 - 50 m (INEGI, 2014).

4.2.1.4. Agua

- Hidrología Superficial

El presente SA se encuentra ubicado dentro de la Región Hidrológica 06 Baja California Sureste (La Paz) la cual drena los escurrimientos de las cuencas La Paz-Cabo San Lucas, Loreto-Bahía La Paz y A. Frijol-A. San Bruno, con un rango de escurrimiento de 5 a 19 % en las sierras y de 0 a 5 % en las zonas llanas (CONAFOR, 2015). Específicamente, el SA se encuentra ubicado dentro de la subcuenca hidrológica RH06Aa – Cabo San Lucas (Figura 47), la cual es de tipo abierto con drenaje hacia el mar.

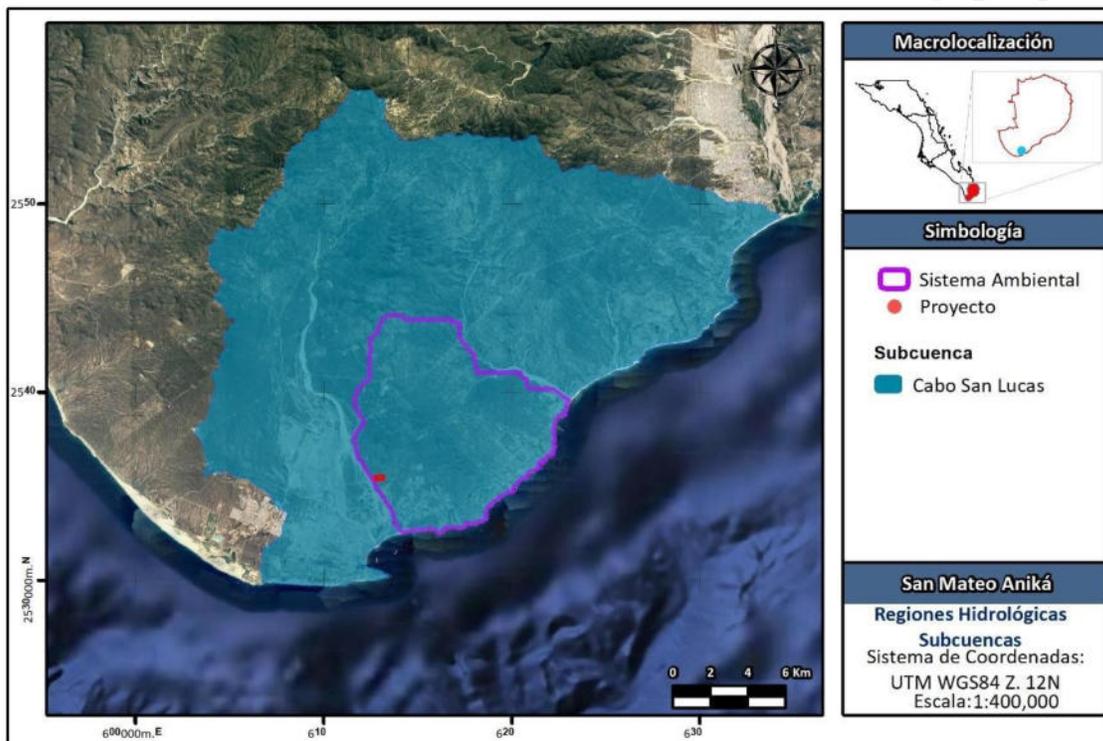


Figura 47. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto a las Subcuencas Hidrológicas.

La cuenca de Cabo San Lucas está conformada por una serie de subcuencas, de las cuales, cuatro de ellas presentan incidencia directa con el Sistema Ambiental: Arroyo El Brinco, Arroyo Santa María, Arroyo El Tiburón y Arroyo El Salta. Siendo la última de éstas la que presenta una incidencia al área del proyecto (Figura 48).

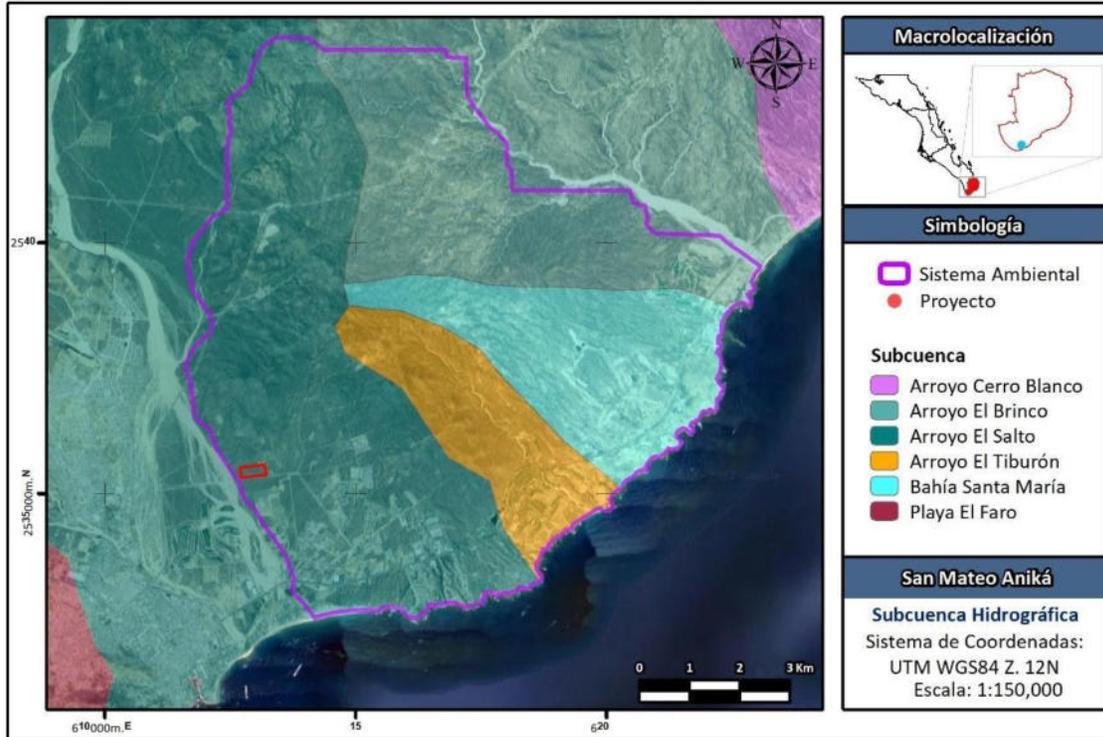


Figura 48. Subcuencas hidrográficas con incidencia al SA.

Así mismo, el Conjunto de Datos Vectoriales de las Cartas Topográficas de Cabo San Lucas F12B54 y San José del Cabo F12B44, escala 1:50,000 del INEGI (Figura 49), identifica la presencia de numerosas corrientes superficiales de agua en el área en que se ubica el SA. A pesar de las numerosas corrientes superficiales que se observan en la Figura 29, es importante tener en cuenta que estas son de tipo efímero e intermitente, típicas del paisaje semidesértico de Baja California Sur, transportando agua únicamente durante eventos esporádicos de lluvias torrenciales, relacionadas generalmente a los ciclones tropicales que se acercan a la entidad durante el mes de septiembre.

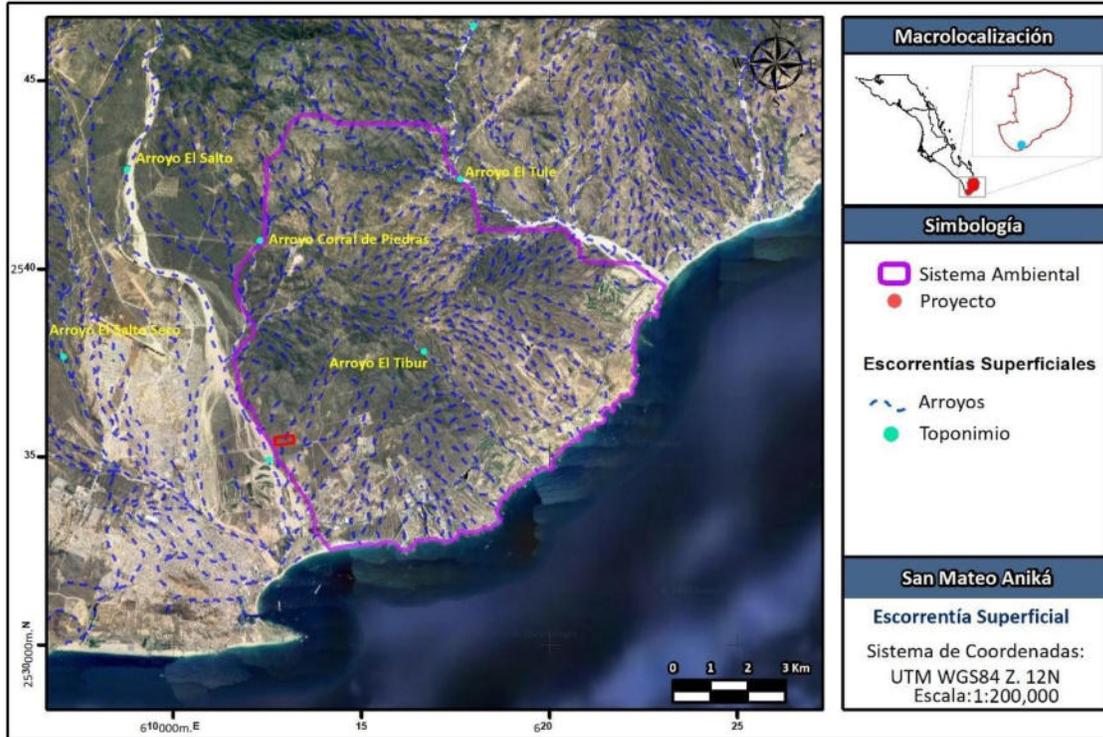


Figura 49. Escurremientos superficiales identificados dentro del SA.

- Hidrología Subterránea

La poligonal del SA se encuentra ubicado dentro del acuífero Cabo San Lucas (Figura 50), definido con la clave 0317 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA. Limita al norte con los acuíferos San José del Cabo y Migriño y al este, sur y oeste con el Océano Pacífico

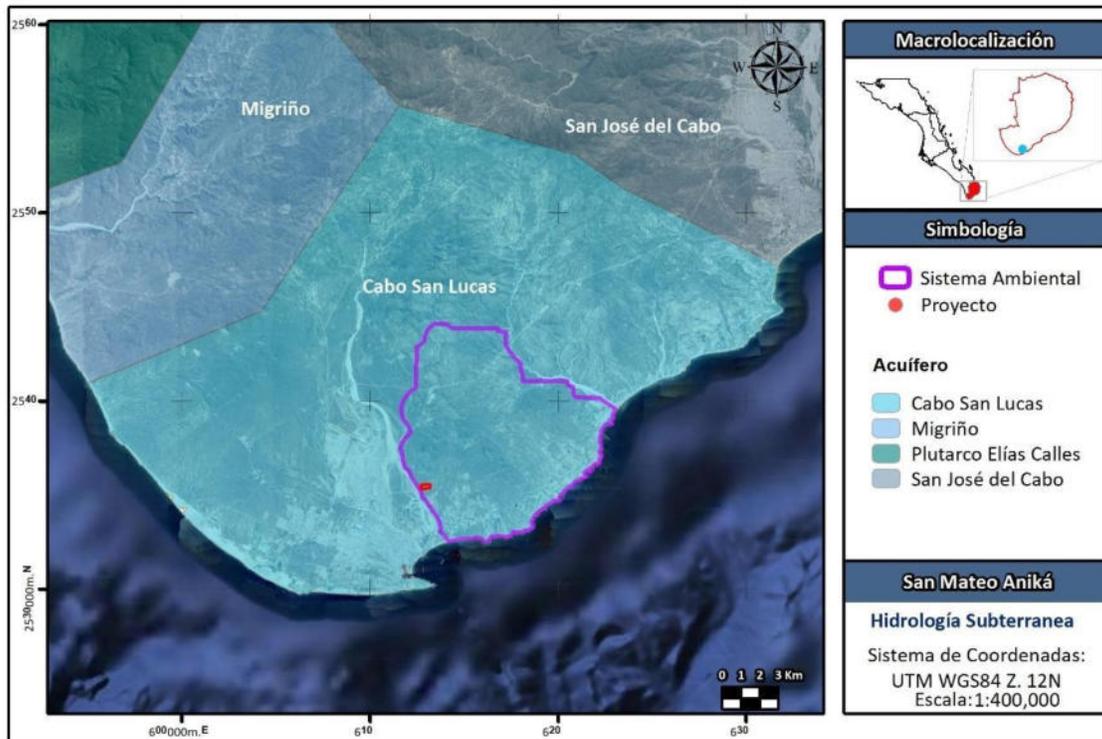


Figura 50. Acuífero al que pertenece el SA.

Debido al clima desértico de la región, los escurrimientos que se encuentran dentro del acuífero son de régimen intermitente, entre los cuales se encuentran los arroyos: El Salto, El Tule, El Alamito, Cerro Blanco, San Cristóbal, Los Arcos y El Mangle; los cuales sólo conducen agua durante las esporádicas lluvias torrenciales que son causadas por huracanes. La red de drenaje presenta un patrón dendrítico (CONAGUA, 2010).

Debido al clima desértico de la región, los escurrimientos que se encuentran dentro del acuífero son de régimen intermitente, entre los cuales se encuentran los arroyos: El Salto, El Tule, El Alamito, Cerro Blanco, San Cristóbal, Los Arcos y El Mangle; los cuales sólo conducen agua durante las esporádicas lluvias torrenciales que son causadas por huracanes. La red de drenaje presenta un patrón dendrítico (CONAGUA, 2010).

El uso principal del agua subterránea es para brindar servicios. Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas, permiten definir la presencia de un acuífero de tipo libre heterogéneo, tanto en sentido horizontal como vertical, constituido por sedimentos aluviales, fluviales y eólicos depositados tanto en los subálveos de los arroyos como en la planicie costera (CONAGUA, 2010).

En la Tabla 24 se muestran los datos de la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea publicada en el Diario Oficial de la Federación de diciembre del 2020 correspondiente al acuífero Cabo San Lucas. Se observa que éste presenta un déficit dentro de su balance.

Tabla 24. Actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero de Cabo San Lucas (0317). Cifras en millones de metros cúbicos anuales. **R**: recarga media anual; **DNCOM**: descarga natural comprometida; **VCAS**: volumen concesionado de agua subterránea; **VEXTET**: volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos; **DAS**: disponibilidad media anual de agua subterránea.

Clave	Acuífero	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
0317	Cabo San Lucas	2.7	2.2	5.111382	14.98	2.7	-14.481

4.2.2. Medio Biótico Terrestre

4.2.2.1. Flora

La región desértica de nuestro Estado corresponde a la zona más austral del denominado Desierto Sonorense, que contribuye con 3 subfloras: la denominada Costa Central del Golfo, que es una estrecha franja costera sobre casi toda la península en la vertiente del Golfo de California; el Desierto de Vizcaíno que ocupa la porción central de la península; y la última es la denominada Planicies o Llanos de Bahía Magdalena que corresponde al sector ubicado en la vertiente del Pacífico (León-de la Luz et al., 2014). Específicamente el SA del presente proyecto se ubica dentro de la ecorregión Matorrales Tropicales (Figura 51) de la regionalización propuesta por de González-Abraham et al. (2010).

La vegetación dentro de la ecorregión Matorrales Tropicales, está dominada por un matorral bajo de troncos carnosos (sarcocauléscente), con mayor riqueza de especies y endemismo que los matorrales desérticos. Plantas semi-suculentas como el torote (*Bursera microphylla*), lomboy (*Jatropha cinerea*), matacora (*J. cuneata*), ciruelo (*Cyrtocarpa edulis*); especies arborescentes como paloverde (*Parkinsonia florida* subsp. *peninsulare*), cacachila (*Karwinskia humboldtiana*), *Colubrina triflora*, higuera (*Ficus brandegeei*), palo chino (*Havardia mexicana*), palo Adán (*Fouquieria diguetii*), palo amarillo (*Esenbeckia flava*), mesquite (*Prosopis articulata*); y elementos suculentos como el cardón barbón (*Pachycereus pecten-aboriginum*), cardón (*P. pringlei*) y cholla pelona (*Opuntia cholla*) son algunas de las plantas más comunes en este paisaje (González-Abraham et al., 2010).

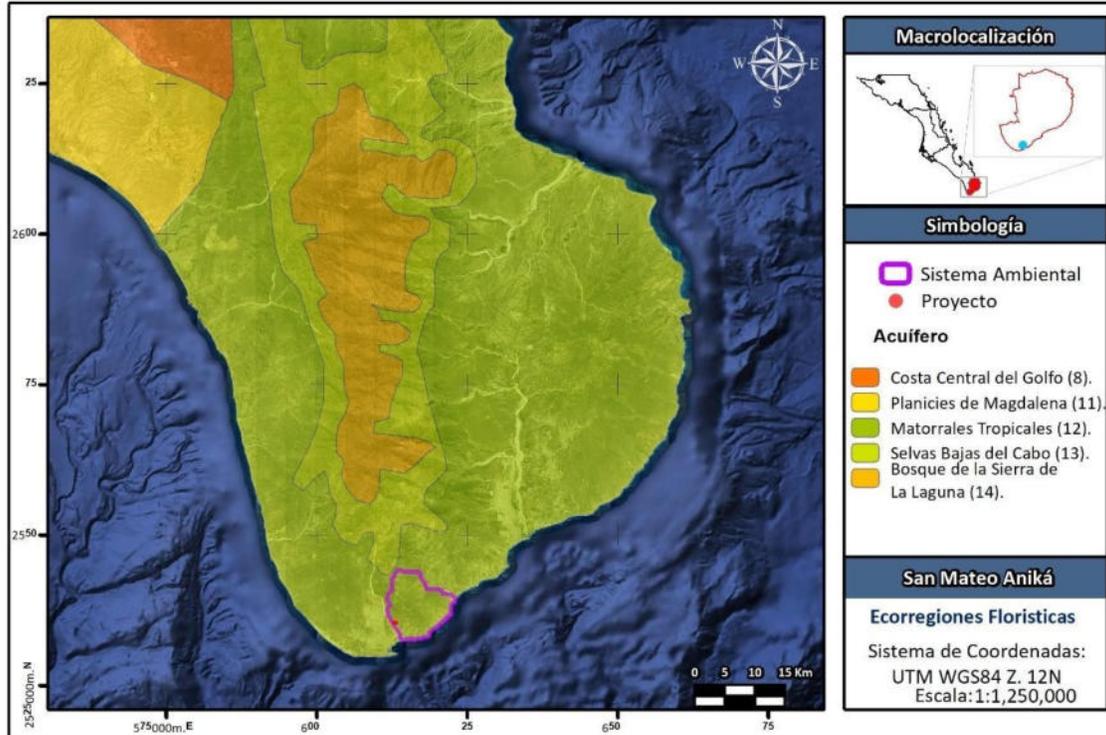


Figura 51. Ubicación del proyecto respecto a las Ecorregiones del sur de la Península de Baja California (Tomado y modificado de González-Abraham et al., 2010).

Por otra parte, de acuerdo al Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, Serie VI (Capa Unión) de INEGI (2016), dentro del SA se identifican 4 unidades con vegetación: Matorral sarco-crasicaule, Matorral sarcocaule, Selva baja caducifolia y Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule; se identifican 2 usos de suelo correspondiente Pastizal inducido, Urbano construido; y finalmente se identifica una unidad como Sin vegetación aparente (Figura 52). Específicamente, dentro de la poligonal del proyecto se distribuye un tipo de vegetación de Selva Baja Caducifolia, la cual abarca casi la totalidad del proyecto, aunque hacia el margen SE del proyecto también se puede identificar el uso de suelo de Urbano Construido.

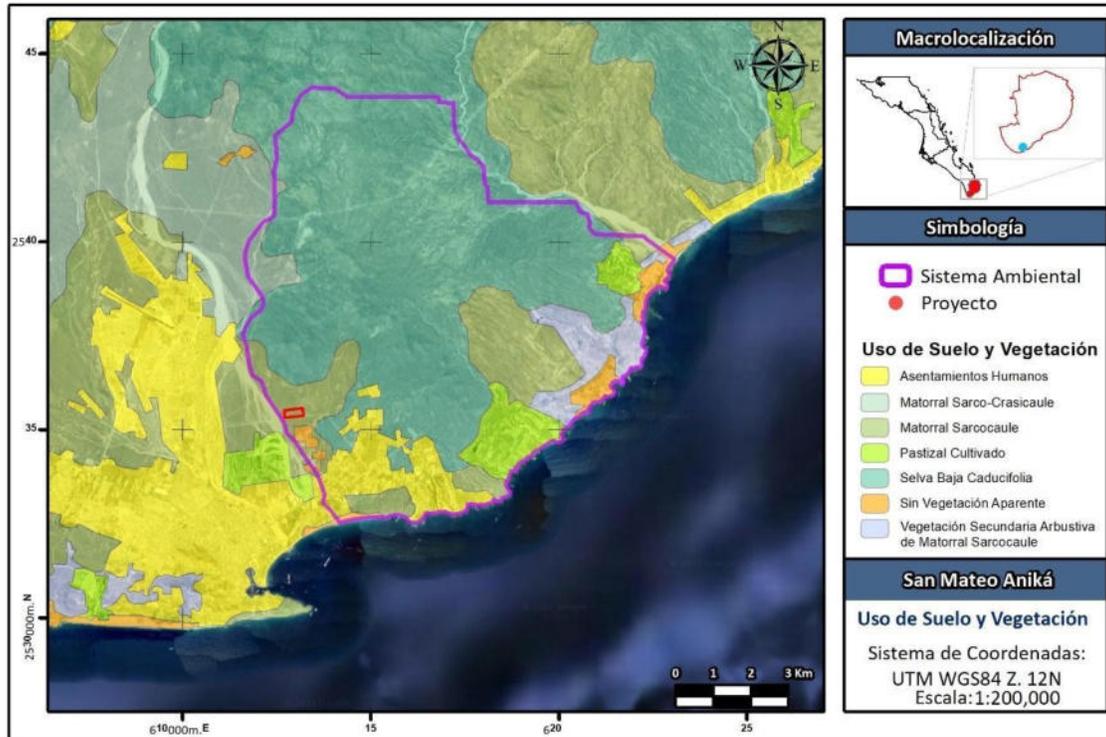


Figura 52. Uso de Suelo y Vegetación identificado dentro del Sistema Ambiental.

- Composición Florística dentro del Sistema Ambiental.**

Con el objetivo de conocer de primera mano la composición florística presente dentro del SA delimitado para el presente proyecto, se llevó a cabo un muestreo dentro del mismo. Se realizaron 5 transectos, cuyas coordenadas UTM WGS84 (Región 12N) se muestran en la siguiente tabla, y su ubicación geográfica dentro del SA se muestra en la Figura 53. La longitud de cada uno de los transectos fue de 20 m, por 2 m de ancho a cada lado, cubriendo de esta forma una superficie de 80 m² en cada de los transectos y una superficie total de 400 m².

Tabla 25. Coordenadas UTM WGS84 (Región 12N) de los sitios donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro del SA establecido para el presente proyecto.

Punto	Este	Norte
C1	614082.75	2537108.97
C2	613883.69	2536757.48
C3	613016.98	2535246.64

C4	612585.32	2536461.17
C5	613835.39	2535903.86

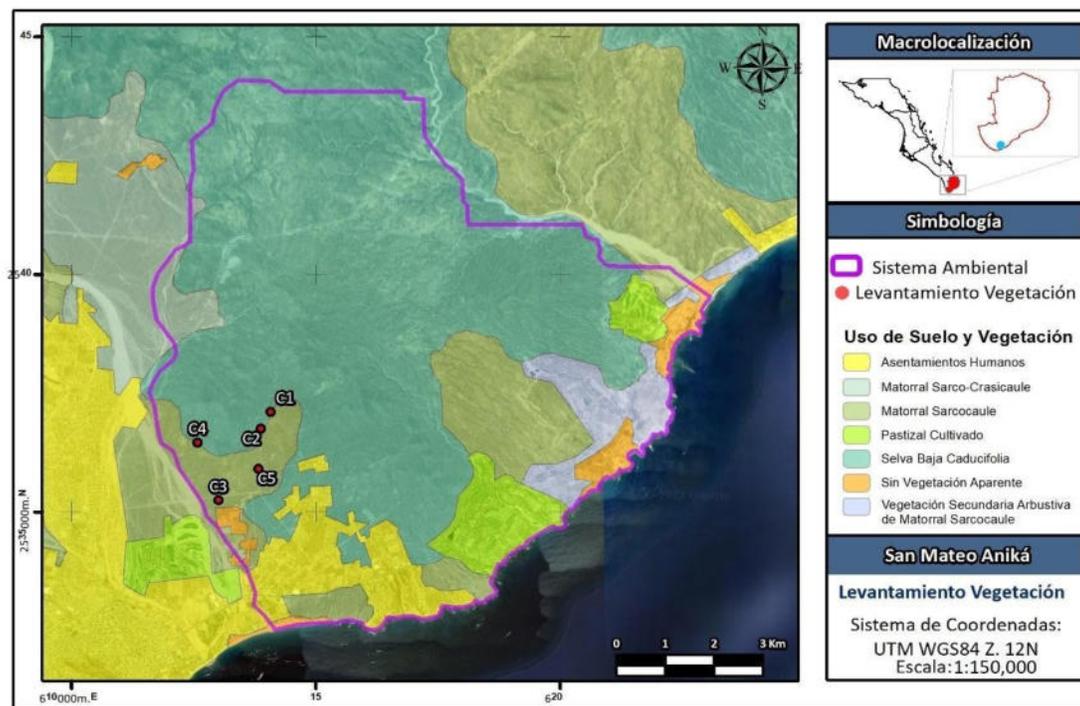


Figura 53. Ubicación geográfica de los puntos en los que se llevó a cabo el levantamiento de vegetación dentro del SA establecido para el presente proyecto.

Para el levantamiento de la flora se utilizó material y equipo consistente en: GPS Garmin modelo GPSmap 62s, cinta métrica, flexómetro, libreta de campo, lápiz, cámara fotográfica digital, Brújula Brunton, mapas impresos y la Guía de Campo de Plantas de Baja California editada por Rebman y Roberts (2012). Durante el muestreo se registró el número de individuos por especie presentes en cada uno de los sitios y se tomaron distintas mediciones de los ejemplares: altura total, perímetro del tronco a la altura del pecho, radio 1, radio 2 y cobertura. Los datos obtenidos fueron procesados con Excel Microsoft Office para elaborar tablas y gráficas de la diversidad y abundancia de las especies registradas, también se calculó su Índice de Valor de Importancia.

Derivado del levantamiento de campo dentro del SA se contabilizaron un total de 377 ejemplares y se identificaron 31 especies de flora distintas (Tabla 26). En la Figura 54 se observa que la Frutilla (*Lycium* sp.) y el Lomboy (*Jatropha cinerea*) presentaron los valores más altos de abundancia con 51

individuos registrados para cada especie. Otras especies con valores altos de abundancia fueron Palo Blanco (*Lysiloma candidum*; 27 ind.), Palo Colorado (*Colubrina viridis*; 22 ind.), Daí (*Desmanthus fruticosus*; 21 ind.) y Palo Adán (*Fouquieria diguetii*; 20 ind.). Las especies menos abundantes, de las que sólo se registró un ejemplar dentro de los transectos realizados dentro del SA son: Mimosa (*Mimosa* sp.) y Chaparro Amargoso (*Castela peninsularis*).

Tabla 26. Especies de flora identificadas durante el levantamiento de campo realizado dentro del SA establecido para el presente proyecto.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Estrato	Individuos
Palo blanco	<i>Lysiloma candidum</i>	Fabaceae	Arbóreo	27
Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae	Arbóreo	51
Daí	<i>Desmanthus fruticosus</i>	Fabaceae	Arbóreo	21
Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	Arbóreo	8
Palo colorado	<i>Colubrina viridis</i>	Rhamnaceae	Arbóreo	22
Palo Adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae	Arbóreo	20
Torote Colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae	Arbóreo	11
Copal	<i>Bursera epinnata</i>	Burseraceae	Arbóreo	4
Copal rojo	<i>Bursera hindsiana</i>	Burseraceae	Arbóreo	9
Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Rhamnaceae	Arbóreo	3
Malva Abutilón	<i>Abutilon palmeri</i>	Malvaceae	Arbustivo	12
Liga	<i>Euphorbia californica</i>	Euphorbiaceae	Arbustivo	5
Mimosa	<i>Mimosa</i> sp.	Fabaceae	Arbustivo	1
Pimientilla	<i>Adelia brandegeei</i>	Euphorbiaceae	Arbustivo	4
Algodón cimarron	<i>Gossypium davidsonii</i>	Malvaceae	Arbustivo	9
Rama prieta	<i>Indigofera fruticosa</i>	Fabaceae	Arbustivo	7
Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	Solanaceae	Arbustivo	6
Frutilla	<i>Lycium</i> sp.	Solanaceae	Arbustivo	51
Chaparro amargoso	<i>Castela peninsularis</i>	Simaroubaceae	Arbustivo	1

Vara Prieta	<i>Caesalpinia californica</i>	Fabaceae	Arbustivo	3
Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	Passifloraceae	Herbáceo	3
Malva rosa	<i>Melochia tomentosa</i>	Malvaceae	Herbáceo	10
Mala mujer	<i>Cnidoscolus maculatus</i>	Euphorbiaceae	Herbáceo	8
Viejito	<i>Mammillaria dioica</i>	Cactacea	Suculento	7
Cardón	<i>Pachocereus pringlei</i>	Cactacea	Suculento	17
Garambullo	<i>Lophocereus schotti</i>	Cactacea	Suculento	8
Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactacea	Suculento	17
Biznaga	<i>Ferocactus</i> sp.	Cactacea	Suculento	10
Nopal	<i>Opuntia</i> sp.	Cactacea	Suculento	5
Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactacea	Suculento	8
Pitaya Agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactacea	Suculento	9
			TOTAL	377

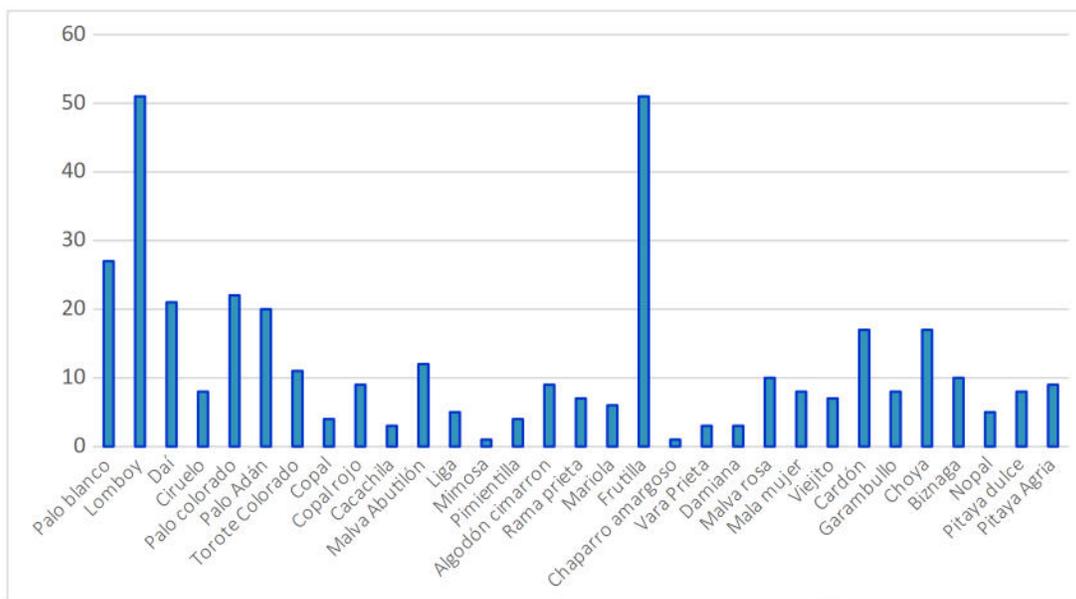


Figura 54. Número de ejemplares por especie registrados durante el levantamiento de campo realizado dentro del SA establecido para el presente proyecto.

En la Tabla 27 se enlistan el número de especies y ejemplares registrados en cada uno de los puntos donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro del SA. Se observa que dentro del sitio C3 se registraron el mayor número de ejemplares, mientras que el sitio C2 fue en el que se tuvo menor número de ejemplares registrados. En cuanto al número de especies registradas por sitio, se observa que éste no varió mucho, siendo los puntos C3 y C4 los más diversos.

Tabla 27. Especies y número de ejemplares registrados en cada uno de los puntos de muestreo donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro del SA

Nombre común	C1	C2	C3	C4	C5	Total de Individuos
Palo blanco	1	1	10	3	12	27
Lomboy	4	2	20	17	8	51
Daí	19	2	0	0	0	21
Ciruelo	1	0	2	2	3	8
Palo colorado	0	1	6	5	10	22
Palo Adán	1	0	10	9	0	20
Torote Colorado	1	2	3	3	2	11

Copal	0	0	3	1	0	4
Copal rojo	0	0	7	2	0	9
Cacachila	0	0	0	0	3	3
Malva Abutilón	12	0	0	0	0	12
Liga	3	0	0	0	2	5
Mimosa	1	0	0	0	0	1
Pimientilla	2	2	0	0	0	4
Algodón cimarrón	3	6	0	0	0	9
Rama prieta	7	0	0	0	0	7
Mariola	0	2	0	0	4	6
Frutilla	0	0	30	21	0	51
Chaparro amargoso	0	0	0	0	1	1
Vara Prieta	0	0	0	0	3	3
Damiana	0	3	0	0	0	3
Malva rosa	3	2	0	0	5	10
Mala mujer	0	0	0	0	8	8
Viejito	1	1	2	3	0	7
Cardón	3	1	5	3	5	17
Garambullo	0	0	5	3	0	8
Choya	0	0	7	8	2	17
Biznaga	0	0	5	5	0	10
Nopal	0	0	3	2	0	5
Pitaya dulce	0	0	3	2	3	8
Pitaya Agria	0	0	5	4	0	9

TOTAL INDIVIDUOS	62	25	126	93	71	377
TOTAL ESPECIES	15	12	17	17	15	31

Con respecto al número de especies registradas por estrato vegetal, se observa en la Tabla 28 que los estratos Arbóreo y Arbustivo registraron el mayor número de especies, el estrato Herbáceo fue el menos diverso. Así mismo, el estrato Arbóreo registró el mayor número de ejemplares.

Tabla 28. Número de especies por estrato vegetal registradas durante el levantamiento de campo realizado dentro del SA establecido para el presente proyecto.

Estrato	No. Especies	No. Ejemplares
Arbóreo	10	176
Arbustivo	10	99
Herbáceo	3	21
Suculento	8	81

- **Especies de importancia ecológica dentro de la comunidad vegetal registrada dentro del SA**

Si bien no se identificaron especies que se encuentren enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún grado de protección, si se observaron 2 especies de suculentas que, por su lento crecimiento, podrían ser consideradas como especies sensibles ecológicamente, las cuales corresponden a *Mammillaria dioca* (Viejito) y *Ferocactus* sp. (Biznaga). Por lo tanto, se pondrá especial atención a los ejemplares de estas especies dentro del Programa de Reubicación de Flora Silvestre que se desarrolle para el presente proyecto.

- **Índices de biodiversidad de la comunidad vegetal registrada dentro del SA**

Con el propósito de conocer la homogeneidad y/o heterogeneidad de la flora registrada dentro del SA establecido para el presente proyecto se calcularon los distintos índices de biodiversidad que se muestran en la Tabla 29.

Tabla 29. Índices de biodiversidad calculados para caracterizar la flora registrada dentro del SA establecido para el presente proyecto.

Índices de riqueza	Riqueza específica
	Margalef
	Menhinick
Índices de dominancia	Simpson
	Berger-Parker
Índice de equidad	Shannon-Wiener

De acuerdo con Spellerberg (1991) los índices de diversidad son herramientas que nos permiten tener una perspectiva de la situación de la comunidad de estudio, con el fin de realizar monitoreos ambientales y tomar decisiones de conservación y manejo. En la actualidad existen gran cantidad de índices, por lo tanto, es importante comprender lo que toma en cuenta cada índice, a fin de poder elegir el más apropiado (Castillo-López, 2004), por lo tanto, a continuación, se realiza una breve descripción de cada uno de los índices utilizados.

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas (Moreno, 2001). Sin embargo, como S depende del tamaño de la muestra, no puede considerarse como un índice comparativo.

Entre los índices que miden la riqueza se encuentran los de Margalef y Menhinick, aunque como menciona Castillo-López (2004), éstos no toman en cuenta la equidad, uno de los componentes de la biodiversidad y, por lo tanto, han dejado de ser útiles como el de Shannon-Wiener. No obstante, resulta interesante utilizar dichos índices para completar los análisis realizados. El índice de Margalef transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. El cálculo de dicho índice se expresa por la siguiente ecuación:

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N}$$

donde:

S = número de especies

N = número total de individuos.

El índice de Menhinick, al igual que el índice de Margalef, se basa en la relación entre el número de especies y el número total de individuos observados, que aumenta al aumentar el tamaño de la muestra. La expresión matemática para el cálculo de dicho índice se muestra a continuación:

$$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Por otra parte, los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies. Entre los índices de este tipo encontramos el índice de Simpson, el cual manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. De acuerdo con Moreno (2001), este índice se encuentra fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes, aunque como menciona Castillo-López (2004), el índice de dominancia de Simpson es útil para localizar la presencia de especies con valores altos de abundancia dentro de la comunidad, aunque no precisamente la más dominante, ya que hay otros factores, además de la abundancia, que hacen a una especie dominante (con alta influencia en el sistema), como puede ser su tamaño corporal o su rol ecológico. La fórmula de este índice es:

$$\lambda = \sum p_i^2$$

donde:

p_i = abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

El índice de Berger-Parker corresponde a otro índice basado en la dominancia, donde un incremento en el valor de este índice se interpreta como un aumento en la equidad y una disminución de la dominancia. Su fórmula es:

$$d = \frac{N_{\max}}{N}$$

donde:

N_{\max} es el número de individuos en la especie más abundante.

Algunos de los índices más reconocidos sobre diversidad se basan principalmente en el concepto de equidad, entre ellos destaca el índice de Shannon-Wiener, el cual se basa principalmente en el concepto de equidad y 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. 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 (Moreno, 2001). Su fórmula es:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Derivado de la aplicación de las fórmulas de biodiversidad previamente descritas, se obtuvo el valor para cada uno de estos índices, los cuales se muestran en la Tabla 8 y cuya aplicación a los valores tomados en campo se puede consultar en la Memoria de Cálculos Descriptiva anexa al presente documento.

Tabla 30. Valores de los Índices de biodiversidad calculados de la flora registrada dentro del SA establecido para el presente proyecto.

Índice	Valor
Riqueza específica	31
Margalef	5.06
Menhinick	1.60
Simpson	0.06
Berger-Parker	0.14
Shannon-Wiener	3.06

Se observa en la Tabla 30, que el valor de riqueza específica obtenido a partir del levantamiento de campo realizado dentro del SA fue de 31, el cual es muy bajo en comparación con las 136 especies registradas por León de la Luz y colaboradores (1996), dentro de un predio de 200 h con vegetación de tipo sarcocaula ubicado en El Comitán, en los alrededores de la ciudad de La Paz. Esta gran diferencia en el número de especies registradas se puede explicar por el esfuerzo de muestreo llevado a cabo por dichos autores, quienes durante 1988-1989 realizaron recorridos mensuales

dentro de su área de estudio a fin de documentar la composición florística del sitio. Sin embargo, comparado con otros estudios, la riqueza específica registrada dentro del SA se encuentra dentro del rango de riqueza reportado por otros autores. Por ejemplo, Mata-Balderas y colaboradores (2015), registraron una riqueza específica de 35 en una comunidad de matorral desértico rosetófilo del noreste de México; Mora-Donjuán y colaboradores (2014) reporta una riqueza específica de 15 de una comunidad de matorral desértico micrófilo con historial pecuario en el municipio de Santa Catarina. No obstante la diferencia con los valores reportados en la literatura, recordemos que la riqueza específica no puede tomarse como un índice comparativo debido a que su valor depende del tamaño y esfuerzo de muestreo.

Con respecto al índice de Margalef se obtuvo un valor de 5.06 (Tabla 30). Mora-Donjuán y colaboradores (2014) reportan un valor de 2.29, mientras que Mata-Balderas y colaboradores (2015), reportan un valor de 4.62, ambos valores menores a los reportados en el presente estudio. De acuerdo a la interpretación de este índice, los valores inferiores a 2 son zonas de baja diversidad y los valores superiores a 5 son indicativos de alta diversidad (Campo y Duval, 2014). Por lo tanto, de acuerdo al índice de Margalef podríamos caracterizar a la comunidad del SA con una biodiversidad alta.

El índice de dominancia de Simpson, muestra el resultado entre 0 y 1 en el cual los valores cercanos a 1 explican la dominancia de una especie por sobre los demás. Se observa en la Tabla 30 que para los datos registrados dentro del SA se obtuvo un valor de 0.06, indicándonos una baja dominancia por parte de una especie. De igual forma, el valor de 0.14 obtenido en el índice de Berger-Parker (Tabla 30), nos estaría indicando una baja dominancia por alguna especie.

El índice de Shannon-Wiener arrojó un valor de 3.06 (Tabla 30) para la comunidad vegetal estudiada dentro del SA. Mora-Donjuán y colaboradores (2014) reportan un valor de 1.87 para este índice, mientras que Mata-Balderas y colaboradores (2015) la comunidad reporta un valor de 3.13. El índice de Shannon-Wiener refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa. Conceptualmente es una medida del grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad (Pla, 2006). 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. Por lo tanto, con base a este índice se puede caracterizar a la comunidad vegetal dentro del SA con una biodiversidad media-alta.

- Índice de Valor de Importancia (IVI) de la comunidad vegetal registrada dentro del SA

El IVI fue creado por Curtis y McIntosh (1951), bajo la premisa de que “la variación en la composición florística es una de las características más importantes que deben ser determinadas en el estudio de una vegetación”. De tal forma, que el IVI define cuáles de las especies presentes contribuyen en el carácter y estructura de un ecosistema (Campo y Duval, 2014), o como lo define Lozada (2010), es un indicador de la importancia fitosociológica de una especie, dentro de una comunidad. El IVI se obtiene mediante la sumatoria de la frecuencia relativa, la densidad relativa y la dominancia relativa, cuyas formulas se muestran a continuación y la aplicación directa a los valores tomados en campo se puede consultar en la Memoria de Cálculos Descriptiva anexa al presente documento:

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia de la sp.} \times 100}{\text{Frecuencia de todas las spp.}}$$

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Núm. de individuos de la sp.} \times 100}{\text{Núm. total de individuos}}$$

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia de la sp.} \times 100}{\text{Dominancia de todas las spp.}}$$

En la Tabla 31 se muestran los valores del IVI obtenidos para la comunidad vegetal registrada dentro del SA. Dentro de dicha tabla, podemos observar que la Biznaga (*Ferocactus* sp.) presentó el mayor IVI% con un valor de 12.48. Otras especies que también presentaron un alto IVI% fue el Palo Blanco (*Lysiloma candidum*) y Lomboy (*Jatropha cinerea*) con valores de IVI% de 8.58 y 7.26, respectivamente. La especie con el menor IVI% fue el Chaparro amargoso (*Castela peninsularis*) con un valor de 0.53. Lo anterior se puede apreciar de mejor manera en la Figura 55.

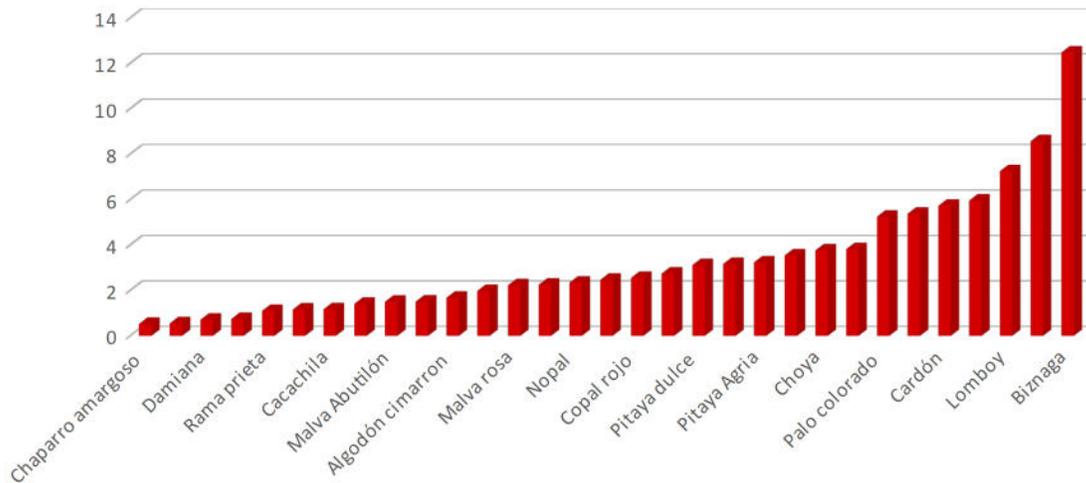


Figura 55. Índice de Valor de Importancia en porcentaje de las especies registradas dentro del SA establecido para el presente proyecto.

Cuando durante el análisis de una comunidad vegetal se determinan por separado la densidad, frecuencia y dominancia, no se termina por explicar su funcionamiento, por lo que conviene realizar un análisis completo de la información, como se muestra en la Figura 56. Tal es el caso del valor de IVI% que presentó la Biznaga (*Ferocactus* sp.), la cual a pesar de haber presentado valores bajos de Densidad y Frecuencia, presentan los valores más altos de Dominancia relativa (Tabla 31 y Figura 56). Dado que la dominancia relativa se relaciona con el grado de cobertura de las especies como manifestación del espacio ocupado por ellas (Alvis-Gordo, 2009), el alto valor de dominancia de la Biznaga se debe al grosor del tronco en dichas especies.

Tabla 31. Índices de Valor de Importancia calculados para la flora registrada dentro del SA establecido para el presente proyecto.

Estrato	Familia	Nombre científico	Nombre común	Individuos	Sítios frecuencia	DR	FR	DmR	IVI	IVI (%)	IVI (%) Estrato
Arbóreo	Fabaceae	<i>Lysiloma candidum</i>	Palo blanco	27	5	7.16	6.49	12.07	25.73	8.58	42.50
Arbóreo	Euphorbiaceae	<i>Jatropha cinerea</i>	Lomboy	51	5	13.53	6.49	1.75	21.77	7.26	
Arbóreo	Fabaceae	<i>Desmanthus fruticosus</i>	Daí	21	2	5.57	2.60	0.07	8.24	2.75	
Arbóreo	Anacardiaceae	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Ciruelo	8	4	2.12	5.19	10.57	17.89	5.96	
Arbóreo	Rhamnaceae	<i>Colubrina viridis</i>	Palo colorado	22	4	5.84	5.19	4.73	15.76	5.25	
Arbóreo	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria diguetii</i>	Palo Adán	20	4	5.31	5.19	0.95	11.45	3.82	
Arbóreo	Burseraceae	<i>Bursera microphylla</i>	Torote Colorado	11	5	2.92	6.49	0.10	9.51	3.17	
Arbóreo	Burseraceae	<i>Bursera epinnata</i>	Copal	4	2	1.06	2.60	2.29	5.95	1.98	
Arbóreo	Burseraceae	<i>Bursera hindsiana</i>	Copal rojo	9	2	2.39	2.60	2.69	7.67	2.56	
Arbóreo	Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Cacachila	3	1	0.80	1.30	1.43	3.53	1.18	
Arbustivo	Malvaceae	<i>Abutilon palmeri</i>	Malva Abutilón	12	1	3.18	1.30	0.04	4.52	1.51	16.69
Arbustivo	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia californica</i>	Liga	5	2	1.33	2.60	0.62	4.54	1.51	
Arbustivo	Fabaceae	<i>Mimosa</i> sp.	Mimosa	1	1	0.27	1.30	0.10	1.66	0.55	
Arbustivo	Euphorbiaceae	<i>Adelia brandegeei</i>	Pimientilla	4	2	1.06	2.60	3.12	6.77	2.26	
Arbustivo	Malvaceae	<i>Gossypium davidsonii</i>	Algodón cimarrón	9	2	2.39	2.60	0.06	5.05	1.68	

Arbustivo	Fabaceae	<i>Indigofera fruticosa</i>	Rama prieta	7	1	1.86	1.30	0.14	3.30	1.10	
Arbustivo	Solanaceae	<i>Solanum hindsianum</i>	Mariola	6	2	1.59	2.60	0.05	4.24	1.41	
Arbustivo	Solanaceae	<i>Lycium sp.</i>	Frutilla	51	2	13.53	2.60	0.02	16.15	5.38	
Arbustivo	Simaroubaceae	<i>Castela peninsularis</i>	Chaparro amargoso	1	1	0.27	1.30	0.02	1.59	0.53	
Arbustivo	Fabaceae	<i>Caesalpinia californica</i>	Vara Prieta	3	1	0.80	1.30	0.14	2.24	0.75	
Herbáceo	Passifloraceae	<i>Turnera diffusa</i>	Damiana	3	1	0.80	1.30	0.06	2.16	0.72	
Herbáceo	Malvaceae	<i>Melochia tomentosa</i>	Malva rosa	10	3	2.65	3.90	0.14	6.69	2.23	4.11
Herbáceo	Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus maculatus</i>	Mala mujer	8	1	2.12	1.30	0.06	3.48	1.16	
Suculento	Cactacea	<i>Mammillaria dioica</i>	Viejito	7	4	1.86	5.19	3.58	10.63	3.54	
Suculento	Cactacea	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cardón	17	5	4.51	6.49	6.20	17.20	5.73	
Suculento	Cactacea	<i>Lophocereus schotti</i>	Garambullo	8	2	2.12	2.60	2.69	7.41	2.47	
Suculento	Cactacea	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Choya	17	3	4.51	3.90	2.90	11.30	3.77	
Suculento	Cactacea	<i>Ferocactus sp.</i>	Biznaga	10	2	2.65	2.60	32.19	37.44	12.48	36.70
Suculento	Cactacea	<i>Opuntia sp.</i>	Nopal	5	2	1.33	2.60	3.12	7.04	2.35	
Suculento	Cactacea	<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitaya dulce	8	3	2.12	3.90	3.34	9.36	3.12	
Suculento	Cactacea	<i>Stenocereus gummosus</i>	Pitaya Agria	9	2	2.39	2.60	4.73	9.72	3.24	

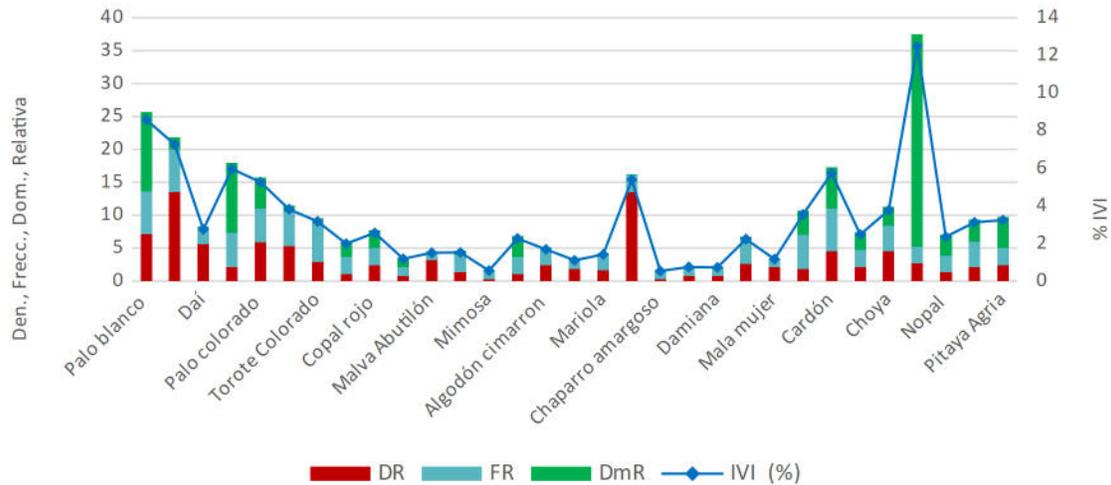


Figura 56. Densidad, frecuencia y dominancia relativa de las especies registradas dentro del SA establecido para el presente proyecto, así como su IVI%.

● **Caracterización de la vegetación dentro del proyecto**

De manera similar a como se realizó en el sistema ambiental, dentro del proyecto se llevó a cabo un levantamiento de campo para conocer la comunidad vegetal que se distribuye en el sitio de primera mano. Se realizaron 7 transectos, cuyas coordenadas se muestran en la Tabla 32, mientras que en la Figura 57 se muestra su ubicación geográfica. La longitud de cada uno de los transectos fue de 30 m, por 2 m de ancho a cada lado, cubriendo de esta forma una superficie de 120 m² en cada de los transectos y una superficie total de 840 m².

Tabla 32. Coordenadas UTM (Región 12 N) de los sitios donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro de la poligonal del presente proyecto.

Punto	Easting	Northing
P1	612720.621	2535461.52
	612746.25	2535476.66
P2	612779.754	2535357.55
	612806.425	2535356.76
P3	612873.388	2535467.53
	612902.367	2535473.51
P4	612954.522	2535370.26
	612976.335	2535388.25

P5	613008.537	2535429.46
	613039.096	2535429.91
P6	613094.759	2535406.08
	613123.889	2535405.64
P7	613128.55	2535522.59
	613156.003	2535513.27

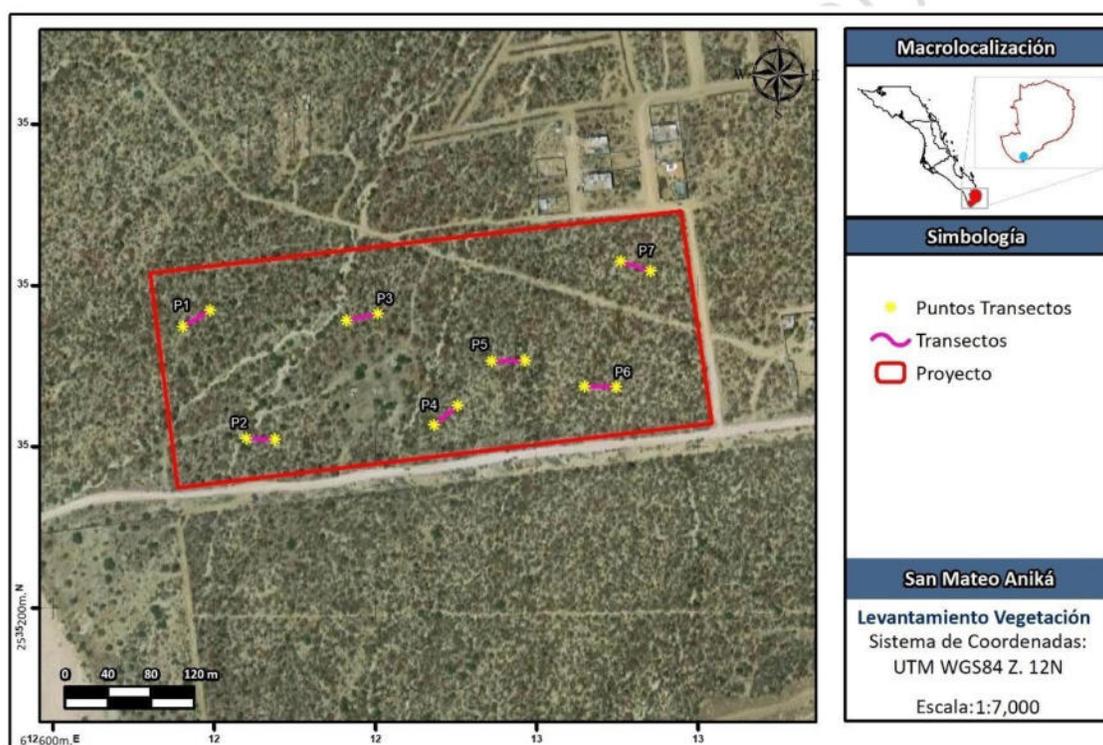


Figura 57. Ubicación geográfica de los puntos en que se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro de la poligonal del presente proyecto.

Derivado del levantamiento de campo dentro de la poligonal del proyecto se contabilizaron un total de 377 ejemplares y se identificaron 25 especies de flora distintas (Tabla 33). En la Figura 58 se observa que el Lombay (*Jatropha cinérea*) presentó la abundancia más alta de ejemplares (121 ind.). Otras especies que registraron valores altos de abundancia fueron el Palo Colorado (*Fouquieria diguetii*, 29 ind.), Viejito de Schumann (*Mammillaria schumannii*, 23 ind.) y el Cardón

(*Pachycereus pringlei*, 22 ind.) Por otra parte, algunas especies sólo se identificaron 1 ejemplar dentro de los transectos, las cuales fueron: Cacachila (*Karwinskia humboldtiana*), Colorín (*Erythrina flabelliformis*) y Lengua de Gato (*Bouyeria sonora*)

Tabla 33. Especies de flora silvestre identificadas durante el levantamiento de campo realizado dentro de la poligonal del presente proyecto.

Estrato	Familia	Nombre científico	Nombre común	Total de Individuos
Arbóreo	Euphorbiaceae	<i>Jatropha cinerea</i>	Lomboy	121
Arbóreo	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria diguetii</i>	Palo Adán	17
Arbóreo	Rhamnaceae	<i>Colubrina viridis</i>	Palo Colorado	29
Arbóreo	Anacardiaceae	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Ciruelo	7
Arbóreo	Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Cacachila	1
Arbóreo	Fabaceae	<i>Parkinsonia florida</i>	Palo Verde	1
Arbóreo	Fabaceae	<i>Lysiloma candidum</i>	Palo Blanco	5
Arbóreo	Fabaceae	<i>Erythrina flabelliformis</i>	Colorín	1
Arbóreo	Burseraceae	<i>Bursera epinnata</i>	Copal	4
Arbóreo	Boraginaceae	<i>Bouyeria sonora</i>	Lengua de Gato	1
Arbustivo	Fabaceae	<i>Coursetia glandulosa</i>	Palo Dulce	7
Arbustivo	Fabaceae	<i>Indigofera fruticosa</i>	Rama Prieta	7
Arbustivo	Simaroubaceae	<i>Castela peninsularis</i>	Chaparro Amargoso	7
Arbustivo	Malvaceae	<i>Melochia tomentosa</i>	Malvarosa	12
Arbustivo	Solanaceae	<i>Solanum hindsianum</i>	Mariola	16
Arbustivo	Malvaceae	<i>Gossypium davidsonii</i>	Algodón cimarrón	2
Arbustivo	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia californica</i>	Liga	7
Herbáceo	Passifloraceae	<i>Turnera diffusa</i>	Damiana	2
Suculento	Cactacea	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Choya Pelona	12
Suculento	Cactacea	<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitaya Dulce	9

Suculento	Cactacea	Stenocereus gummosus	Pitaya Agria	14
Suculento	Cactacea	Pachycereus pringlei	Cardón	22
Suculento	Cactacea	Mammillaria poselgeri	Cochemia	2
Suculento	Cactacea	Ferocactus peninsulæ	Biznaga	8
Suculento	Cactacea	Mammillaria schumannii	Viejito de Schumann	23

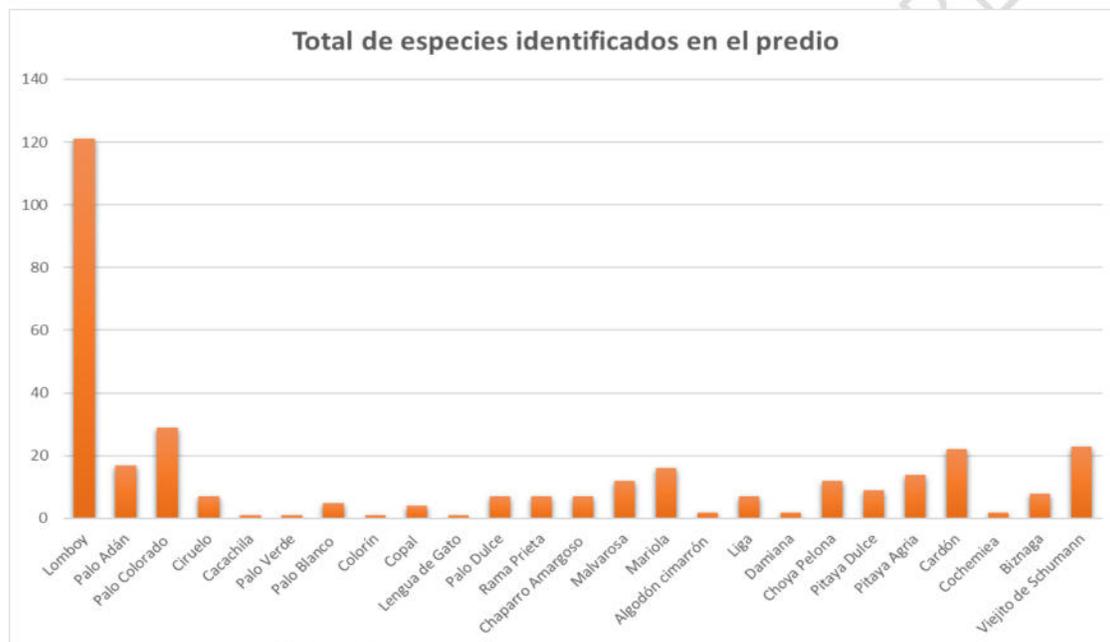


Figura 58. Número de ejemplares por especie registrados durante el levantamiento de campo realizado dentro de la poligonal del proyecto.

Cabe señalar que contrario a lo señalado por el Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, Serie VI (Capa Unión) del INEGI (2016) derivado de los levantamientos de campo realizados en el sitio del proyecto, así como del análisis de la composición florística registrada, **dentro del predio únicamente se registró vegetación tipo Matorral Sarcocaulé.**

En la Tabla 34 se enlistan el número de especies y ejemplares registrados en cada uno de los puntos donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro de la poligonal del proyecto. Se observa en cuanto a la abundancia de individuos registrados, ésta fue mayor en el sitio P6, la cual es explicada por la alta abundancia de Viejito de Schumann, ya que en este transecto es donde sobre

sale esta especie. Por otra parte, en el punto 2 es donde se registró un menor número de ejemplares, así como de especies con sólo 10.

Tabla 34. Especies y número de ejemplares registrados en cada uno de los puntos de muestreo donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro de la poligonal del proyecto.

Nombre común	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	Total Ind.
Lomboy	23	15	16	26	12	19	10	121
Palo Adán	1	0	1	1	0	11	3	17
Palo Colorado	5	3	3	1	7	6	4	29
Ciruelo	3	1	0	2	1	0	0	7
Cacachila	1	0	0	0	0	0	0	1
Palo Verde	0	0	1	0	0	0	0	1
Palo Blanco	0	0	1	0	2	1	1	5
Colorín	0	0	0	1	0	0	0	1
Copal	0	0	0	0	0	1	3	4
Lengua de Gato	0	0	0	0	0	0	1	1
Palo Dulce	1	0	0	6	0	0	0	7
Rama Prieta	0	4	2	1	0	0	0	7
Chaparro Amargoso	0	1	0	1	1	1	3	7
Malvarosa	0	0	12	0	0	0	0	12
Mariola	0	0	7	2	0	5	2	16
Algodón cimarrón	0	0	0	0	1	0	1	2
Liga	0	3	0	0	1	0	3	7
Damiana	0	0	0	2	0	0	0	2
Choya Pelona	7	0	0	1	1	2	1	12
Pitaya Dulce	1	2	1	1	1	1	2	9
Pitaya Agria	1	0	1	2	0	0	10	14
Cardón	1	2	2	3	7	5	2	22
Cochemiea	1	1	0	0	0	0	0	2
Biznaga	0	1	0	2	2	3	0	8
Viejito de Schumann	0	0	0	2	1	19	1	23
Total Individuos	45	33	47	54	37	74	47	337
Total Sp.	11	10	11	16	12	12	15	25

Con respecto al número de especies registradas por estrato vegetal, se observa en la Tabla 35 que en relación a la riqueza, el estrato "Arbóreo" es superior a lo demás, siendo mayor tanto en número de especies como en número de ejemplares, por otra parte, el estrato de Herbáceas es el de menor abundancia, presentando sólo una especie y número de ejemplares de 2.

Tabla 35. Número de especies por estrato vegetal registradas durante el levantamiento de campo realizado dentro de la poligonal del proyecto.

Estrato	No. Especies	No. Ejemplares
Arbóreo	10	187
Arbustivo	7	58
Herbáceo	1	2
Suculento	7	90

--	--	--

- **Especies de importancia ecológica dentro de la comunidad vegetal registrada dentro de la poligonal del proyecto**

De forma similar a la comunidad vegetal registrada dentro del SA, dentro del predio no se registraron especies catalogadas bajo algún grado de protección conforme la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, se identificó que el Viejito de Schumann es una especie que se encuentra en estatus de “En Peligro” en The IUCN Red List Of Threatened Species.

Existen otras especies identificadas en el predio que si bien no se encuentran protegidas, debido a su lento crecimiento, podrían ser consideradas como especies sensibles ecológicamente, las cuales corresponden a Biznaga (*Ferocactus peninsulae*) y Cochemia (*Mammillaria poselgeri*). Por lo tanto, se pondrá especial atención a los ejemplares de estas especies dentro del Programa de Reubicación de Flora Silvestre que se desarrolle para el presente proyecto.

- **Índices de biodiversidad de la comunidad vegetal registrada dentro de la poligonal del proyecto**

Para analizar la biodiversidad de la comunidad vegetal registrada dentro de la poligonal del proyecto se calcularon los índices de la Tabla 36, los cuales fueron descritos en el capítulo anterior.

Tabla 36. Valores de los Índices de biodiversidad calculados de la flora registrada dentro de la poligonal del presente proyecto.

Índice	Predio
Riqueza específica	25
Margalef	4.12
Menhinick	1.36
SIMPSON	0.15
Berger-Parker	0.35
Shannon-Wiener	2.46

Se observa en la Tabla 36, que el valor de riqueza específica obtenido a partir del levantamiento de campo realizado dentro de la poligonal del proyecto fue de 25, el cual es muy bajo en comparación

con las 136 especies registradas por León de la Luz y colaboradores (1996), dentro de un predio de 200 h con vegetación de tipo sarcocaula ubicado en El Comitán, en los alrededores de la ciudad de La Paz. Esta gran diferencia en el número de especies registradas se puede explicar por el esfuerzo de muestreo llevado a cabo por dichos autores, quienes durante 1988-1989 realizaron recorridos mensuales dentro de su área de estudio a fin de documentar la composición florística del sitio. Sin embargo, comparado con otros estudios, la riqueza específica registrada dentro de la poligonal del proyecto se encuentra dentro del rango de riqueza reportada por otros autores. Por ejemplo, Mata-Balderas y colaboradores (2015), registraron una riqueza específica de 35 en una comunidad de matorral desértico rosetófilo del noreste de México; Mora-Donjuán y colaboradores (2014) reporta una riqueza específica de 15 de una comunidad de matorral desértico micrófilo con historial pecuario en el municipio de Santa Catarina. No obstante, la diferencia con los valores reportados en la literatura, recordemos que la riqueza específica no puede tomarse como un índice comparativo debido a que su valor depende del tamaño y esfuerzo de muestreo.

Con respecto al índice de Margalef se obtuvo un valor de 412. Al igual que con la riqueza registrada, el valor obtenido para este índice se encuentra entre los reportados por Mora-Donjuán y colaboradores (2014) quienes reportan un valor de 2.29, y el valor reportado por Mata-Balderas y colaboradores (2015), quienes reportan un valor de 4.62. De acuerdo a la interpretación de este índice, los valores inferiores a 2 son zonas de baja diversidad y los valores superiores a 5 son indicativos de alta diversidad (Campo y Duval, 2014). Por lo tanto, de acuerdo al índice de Margalef podríamos caracterizar a la comunidad de dentro de la poligonal del proyecto con una **biodiversidad moderada a alta**.

El índice de dominancia de Simpson muestra el resultado entre 0 y 1 en el cual los valores cercanos a 1 explican la dominancia de una especie por sobre los demás. Se observa en la que para los datos registrados dentro de la poligonal del proyecto se obtuvo un valor de 0.15, indicándonos una baja dominancia por parte de una especie. De igual forma, el valor de 0.35 obtenido en el índice de Berger-Parker, nos estaría indicando una baja dominancia por alguna especie.

El índice de Shannon-Wiener arrojó un valor de 2.46 para la comunidad vegetal estudiada dentro de la poligonal del proyecto. Mora-Donjuán y colaboradores (2014) reportan un valor de 1.87 para este índice, mientras que Mata-Balderas y colaboradores (2015) la comunidad reporta un valor de 3.13. El índice de Shannon-Wiener refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa. Conceptualmente es una

medida del grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad (Pla, 2006). 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. Por lo tanto, con base a este índice se puede caracterizar a la comunidad vegetal dentro del Sistema Ambiental con una biodiversidad media.

- **Índice de Valor de Importancia (IVI) de la comunidad vegetal registrada dentro de la poligonal del proyecto**

En la Tabla 37 se muestran los valores del IVI obtenidos para la comunidad vegetal registrada dentro de la poligonal del proyecto. Dentro de dicha tabla, podemos observar la Biznaga presentó el mayor IVI% con un valor de 15.76%. Otras especies que presentaron un alto IVI% fue el cardón, con un valor de 14.92% y el Lomboy con un valor de 14.68%. Lo anterior se puede apreciar de mejor manera en la Figura 39.

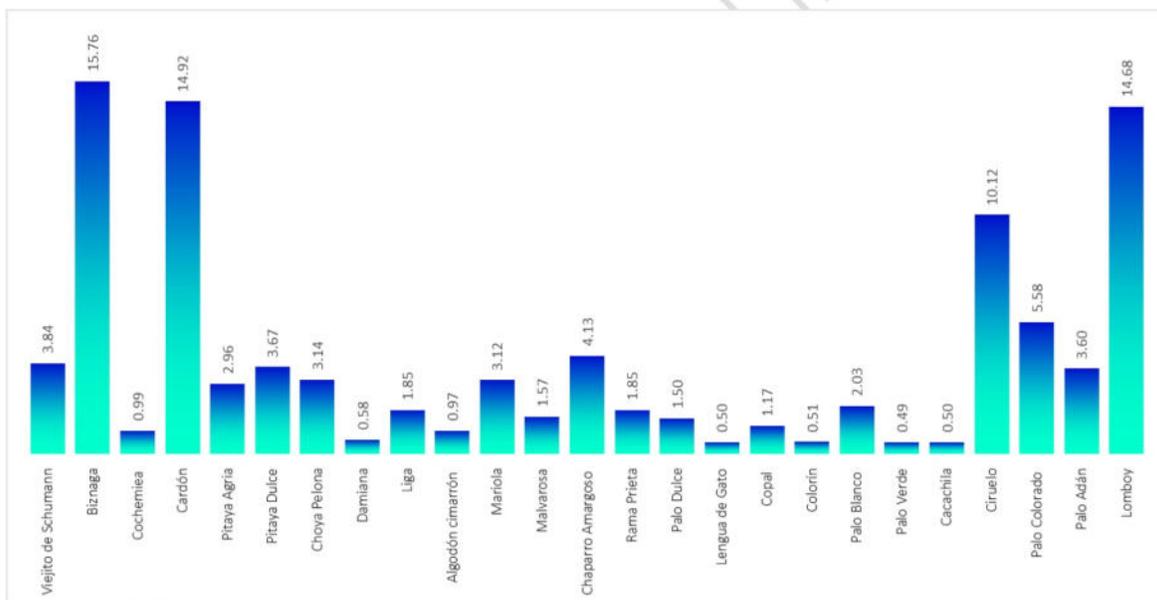


Figura 59. Índice de Valor de Importancia en porcentaje de las especies registradas dentro de la poligonal del proyecto.

Tabla 37. Índices de Valor de Importancia calculados para la flora registrada dentro de la poligonal del proyecto. DR: Densidad relativa; FR: Frecuencia relativa; DmR: Dominancia Relativa; IVI: Índice de valor de importancia.

Estrato	Familia	Nombre científico	Nombre común	Individuos	Sitios frecuencia	DR	FR	DmR	IVI	IVI (%)	IVI (%) Estrato
Arbóreo	Euphorbiaceae	Jatropha cinerea	Lomboy	121	7	35.905	8.046	0.091	44.042	14.681	39.162
Arbóreo	Fouquieriaceae	Fouquieria diguetii	Palo Adán	17	5	5.045	5.747	0.012	10.803	3.601	
Arbóreo	Rhamnaceae	Colubrina viridis	Palo Colorado	29	7	8.605	8.046	0.075	16.726	5.575	
Arbóreo	Anacardiaceae	Cyrtocarpa edulis	Ciruelo	7	4	2.077	4.598	23.681	30.356	10.119	
Arbóreo	Rhamnaceae	Karwinskia humboldtiana	Cacachila	1	1	0.297	1.149	0.041	1.487	0.496	
Arbóreo	Fabaceae	Parkinsonia florida	Palo Verde	1	1	0.297	1.149	0.016	1.462	0.487	
Arbóreo	Fabaceae	Lysiloma candidum	Palo Blanco	5	4	1.484	4.598	0.008	6.089	2.030	
Arbóreo	Fabaceae	Erythrina flabelliformis	Colorín	1	1	0.297	1.149	0.082	1.528	0.509	
Arbóreo	Burseraceae	Bursera epinnata	Copal	4	2	1.187	2.299	0.009	3.495	1.165	
Arbóreo	Boraginaceae	Bourreria sonora	Lengua de Gato	1	1	0.297	1.149	0.052	1.498	0.499	
Arbustivo	Fabaceae	Coursetia glandulosa	Palo Dulce	7	2	2.077	2.299	0.132	4.508	1.503	14.980
Arbustivo	Fabaceae	Indigofera fruticosa	Rama Prieta	7	3	2.077	3.448	0.013	5.538	1.846	
Arbustivo	Simaroubaceae	Castela peninsularis	Chaparro Amargoso	7	5	2.077	5.747	4.561	12.385	4.128	
Arbustivo	Malvaceae	Melochia tomentosa	Malvarosa	12	1	3.561	1.149	0.006	4.716	1.572	
Arbustivo	Solanaceae	Solanum hindsianum	Mariola	16	4	4.748	4.598	0.006	9.351	3.117	
Arbustivo	Malvaceae	Gossypium davidsonii	Algodón cimarrón	2	2	0.593	2.299	0.007	2.899	0.966	
Arbustivo	Euphorbiaceae	Euphorbia californica	Liga	7	3	2.077	3.448	0.016	5.542	1.847	0.581
Herbáceo	Passifloraceae	Turnera diffusa	Damiana	2	1	0.593	1.149	0.000	1.743	0.581	45.277
Suculento	Cactacea	Cylindropuntia cholla	Choya Pelona	12	5	3.561	5.747	0.099	9.407	3.136	
Suculento	Cactacea	Stenocereus thurberi	Pitaya Dulce	9	7	2.671	8.046	0.308	11.025	3.675	
Suculento	Cactacea	Stenocereus gummosus	Pitaya Agria	14	4	4.154	4.598	0.127	8.879	2.960	
Suculento	Cactacea	Pachycereus pringlei	Cardón	22	7	6.528	8.046	30.181	44.755	14.918	
Suculento	Cactacea	Mammillaria poselgeri	Cochemiea	2	2	0.593	2.299	0.072	2.965	0.988	
Suculento	Cactacea	Ferocactus peninsulae	Biznaga	8	4	2.374	4.598	40.323	47.295	15.765	
Suculento	Cactacea	Mammillaria schumannii	Viejito de Schumann	23	4	6.825	4.598	0.083	11.505	3.835	
		Total	25	337	87	100.000	100.000	100.000	300.000	100.000	100

Como ya se explicó previamente, cuando durante el análisis de una comunidad vegetal se determinan por separado la densidad, frecuencia y dominancia, no se termina por explicar su funcionamiento, por lo que conviene realizar un análisis completo de la información, como se muestra en la Figura 40. Tal es el caso del valor de IVI% las especies de Biznaga, Cardón y Lomboy, que aún cuando registraron valores similares, los valores de DR, FR y DmR son distintos entre dichas especies, mientras que el la Biznaga presentó el mayor valor de DmR, el Lomboy presentó un valor muy alto de DR.

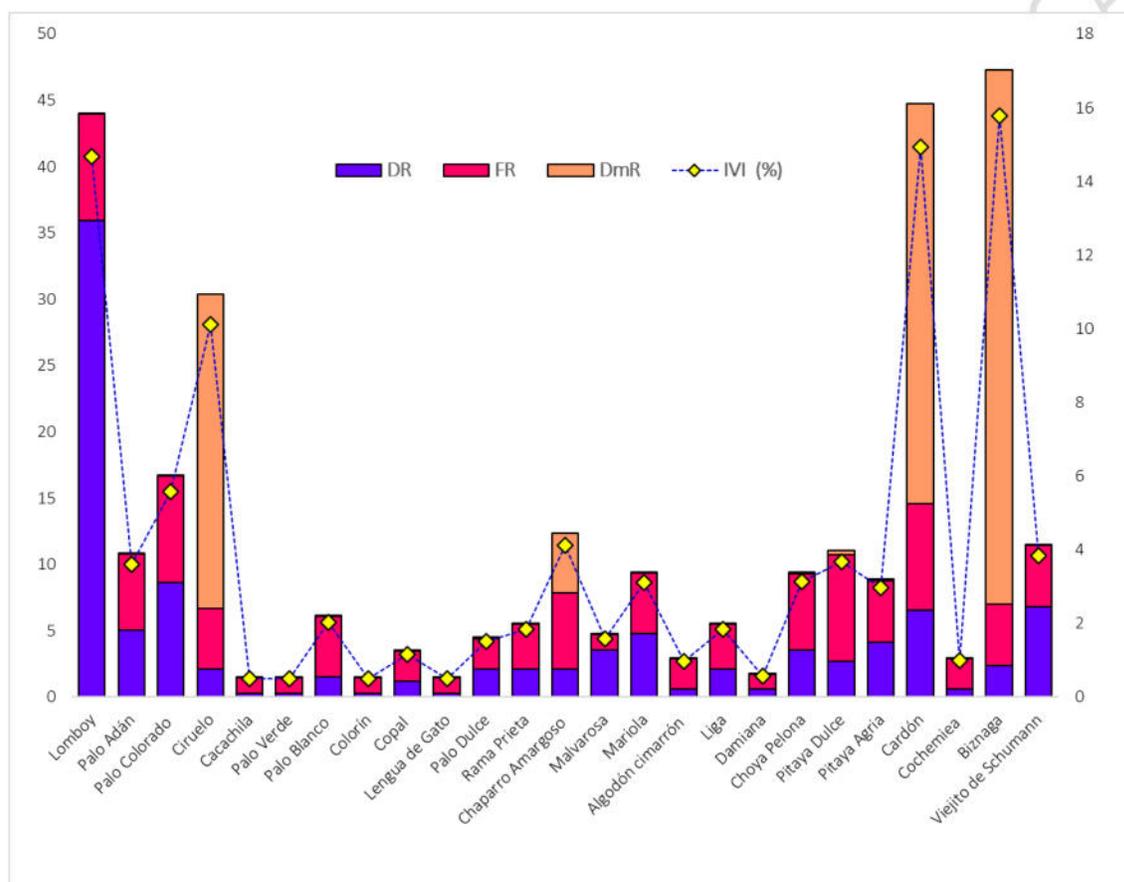


Figura 60. Densidad, frecuencia y dominancia relativa de las especies de flora silvestre registradas dentro de la poligonal del proyecto, así como su IVI%.

4.2.2.2. Fauna

La fauna del municipio de Los Cabos es también un reflejo de los procesos evolutivos de la región. El aislamiento geográfico y ecológico ha sido importante en la evolución de la fauna, existiendo un gran número de especies endémicas o únicas. Actualmente, en el municipio se distribuyen

alrededor de 300 especies de vertebrados nativos que incluyen anfibios, reptiles, aves y mamíferos, siendo el grupo de las aves el más abundante (Breceda et al., 2012).

La mayoría de las especies animales son de amplia distribución, como la zorra gris, el coyote, el gato montés, aguilillas, búhos y la gran mayoría de aves pequeñas. Se encuentran indistintamente en cualquiera de los tipos de vegetación: matorral sarcocaula, selva baja caducifolia y bosque encino-pino. Sin embargo, hay especies que están restringidas a un tipo de vegetación en particular. Por ejemplo, el cachorón güero (*Dipsosaurus dorsalis*), la ardilla del desierto o juancito (*Ammospermophilus leucurus*) y la rata canguro (*Dipodomys merriami*) son características del matorral sarcocaula y ocasionalmente se observan en la selva baja caducifolia (Breceda et al., 2012).

- **Herpetofauna**

Los anfibios nativos que pueden observarse pertenecen a tres especies, el sapo pinto *Bufo punctatus*, el sapo cavador *Scaphiopus couchii* y la rana *Pseudacris hypochondriaca*, esta última se encuentra en cuerpos de agua permanentes que existen en algunos cañones como el Cañón de la Zorra y en los oasis de la región. El grupo de los reptiles es muy diverso y particular, pues existe un elevado número de especies únicas de la península y de la región de Los Cabos. De las cerca de 38 especies (un anfisbénido, una tortuga de agua dulce, 17 lagartijas y 19 serpientes), el 45% son endémicas (Breceda et al., 2012).

- **Aves**

En cuanto las aves, se estima que en el municipio existen alrededor de 218 especies. Algunas están restringidas a las zonas costeras y cuerpos de agua dulce, mientras que otras presentan una amplia distribución. La mayoría son residentes, 43% son estacionales (invernales) y 13% son raras o migratorias. Del total de aves, cerca de 74 (34%) son acuáticas (Breceda et al., 2012).

- **Mamíferos**

En el municipio se distribuyen 45 especies de mamíferos. Los de talla pequeña están representados por una musaraña, cerca de 21 especies de murciélagos, 11 especies de ratones y ratas, dos especies de conejos (*Sylvilagus auduboni* y *Sylvilagus bachmani*) y una liebre (*Lepus californicus*). Entre los mamíferos de talla mediana se encuentran la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), el zorrillo manchado occidental (*Spilogale gracilis*), mapache (*Procyon lotor*), tejón norteamericano

(*Taxidea taxus*), coyote (*Canis latrans*), gato montés (*Lynx rufus*), babísuri (*Bassariscus astutus*), puma americano (*Felis concolor*) y el venado bura (*Odocoileus hemionus*) (Breceda et al., 2012).

- **Caracterización de la Fauna Silvestre**

En la Tabla 38 se presenta una caracterización de las especies de fauna silvestre más comunes que presentan distribución dentro del Sistema Ambiental.

Tabla 38. Caracterización de la fauna silvestre representativa con distribución dentro del Sistema ambiental.

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo	Interés ecológico	Lento desplazamiento	Valor cinegético	Estacionalidad	Sociabilidad	Alimentación
Herpetofauna									
<i>Bogertophis rosaliae</i>	Culebra ratonera	No	No	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Principalmente de ratas y otros mamíferos pequeños.
<i>Bufo punctatus</i>	Sapo pinto	No	No	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Gregario relacionado a cuerpos de agua	Pequeños invertebrados
<i>Callisaurus draconoides</i>	Cachora arenera	Amenazada	No	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Insectos, arañas, otras lagartijas y ocasionalmente plantas
<i>Crotalus enyo</i>	Víbora de cascabel de Baja California	Amenazada	Península de Baja California	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Roedores, lagartijas y cienpies
<i>Crotalus mitchelli</i>	Víbora de cascabel moteada	Sujeta a Protección Especial	No	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Roedores pequeños, lagartijas y aves
<i>Crotalus ruber</i>	Víbora de cascabel de diamantes rojos	Sujeta a Protección Especial	No	Relaciones tróficas/Ciclo de nutrientes	Si	No	Residente	Solitario	Roedores pequeños, conejos, aves, lagartijas y carroña
<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguana de desierto	No	No	Relaciones tróficas/Ciclo de nutrientes	Si	No	Residente	Solitario	Principalmente hervívoro, aunque también se alimenta de insectos, carroña y sus propios excrementos
<i>Eridiphas slevini</i>	Culebra nocturna de Baja California	Amenazada	Península de Baja California	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Lagartijas, serpientes, ranas, sapos y salamandras
<i>Lampropeltis getula</i>	Culebra-real común	Amenazada	No	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Serpientes, lagartijas, pequeñas tortugas, huevos de reptiles, ranas,

									aves, huevos de aves y mamíferos pequeños
<i>Lichanura trivirgata</i>	Boa rosi	No	No	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Pequeños mamíferos, reptiles, anfibios y aves
<i>Masticophis fuliginosus</i>	Vívora Chirriónera	No	No	Relaciones tróficas/Ciclo de nutrientes	Si	No	Residente	Solitario	Pequeños mamíferos (a veces incluso murciélagos), aves y sus huevos, lagartijas, serpientes, ranas, tortugas jóvenes, insectos y carroña
<i>Phrynosoma sp.</i>	Lagartija cornuda	No	No	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Principalmente hormigas
<i>Pituophis vertebralis</i>	Topera de Baja California	No	Península de Baja California	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Roedores, conejos, topes, aves y sus huevos, ocasionalmente lagartijas e insectos
<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija de mancha lateral norteña	Amenazada	No	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Insectos, escorpiones, arañas, ácaros, garrapatas y chinches
Mamíferos									
<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Juancito(ardilla)	No	No	Relaciones tróficas/Ciclo de nutrientes/Relaciones del Suelo	Si	No	Residente	Solitario	Semillas, frutos, tallos de plantas, raíces, algunos insectos y carroña.
<i>Canis latrans</i>	Coyote	No	No	Relaciones tróficas/Ciclo de nutrientes	No	Si	Residente	Solitario/Ocasionalmente en manadas	principalmente de mamíferos pequeños a medianos, como ratones, ardillas, tuzas, liebres y conejos, también llegan a alimentarse de aves y reptiles con regularidad.
<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	No	No	Relaciones tróficas	No	Si	Residente	Solitario	En época de sequías la alimentación

									se basa de hierbas, mientras que en la época de lluvia la alimentación se compone de pastos y cortezas de árboles y arbustos
<i>Lynx rufus</i>	Gato montes	No	No	Relaciones tróficas	No	Si	Residente	Solitario	principalmente en mamíferos, siendo los lagomorfos
<i>Neotoma lepida</i>	Rata de campo	No	No	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Hojas, cactáceas, semillas y frutas.
<i>Odocoileus hemionus</i>	Venado bura	No	No	Relaciones tróficas	No	Si	Residente	Manadas pequeñas	Su dieta varía espacial y temporalmente, constituida por hojas tiernas, yemas y frutas de árboles, arbustos, hierbas diversas y pastos
<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón ciervo	No	No	Relaciones tróficas/Vectores de enfermedades	Si	No	Residente	Grupal	Omnívoros, aunque se alimentan principalmente de semillas, hojas, frutas y artrópodos
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	No	No	Relaciones tróficas	No	Si	Residente	Solitario/Grupal	Omnívoro y oportunista, la disponibilidad de recursos tróficos determina la composición de la dieta
<i>Puma concolor</i>	Puma	No	No	Relaciones tróficas	No	Si	Residente	Solitario	Su principal alimento son los ungulados como el ciervo, pero también cazan camélidos y especies tan pequeñas como insectos y roedores.
<i>Spilogale gracilis</i>	Zorrillo	No	No	Relaciones tróficas	No	No	Residente	Solitario	Omnívoro
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	No	No	Relaciones tróficas	No	Si	Residente	Solitario	Pastos, arbustos y maleza
<i>Taxidea taxus</i>	Tejón	Amenazada	No	Relaciones tróficas	No	No	Residente	Solitario	Omnívoro, principalmente roedores

									y lagomorfos
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	No	No	Relaciones tróficas	No	No	Residente	Solitario	Su dieta se compone de mamíferos pequeños como conejos, ardillas, y ratas, además de aves e insectos
<i>Vulpes macrotis</i>	Zorro del desierto	Amenazada	No	Relaciones tróficas	No	No	Residente	Solitario	Mamíferos pequeños y medianos de los géneros <i>Dipodomys</i> , <i>Peromyscus</i> , <i>Chaetodipus</i> , <i>Perognathus</i> , <i>Sylvilagus</i> , <i>Lepus</i> , <i>Otospermophilus</i> y <i>Cynomys</i> , así como de insectos, semillas y frutos de algunas cactáceas

EJEMPLAR DE CONSULTA PÚBLICA

- **Caracterización de la Fauna Silvestre dentro del proyecto**

Para el monitoreo de fauna silvestre se basó en la técnica de “Parcelas de búsqueda intensiva”, la cual consiste en dividir en cuadrantes la zona de trabajo (Figura 61), el tamaño de los mismos se determina en función del criterio de los biólogos responsables de llevar a el levantamiento de campo, considerando el área y distribución espacial del proyecto, así como la fuerza de trabajo con la que se cuenta.

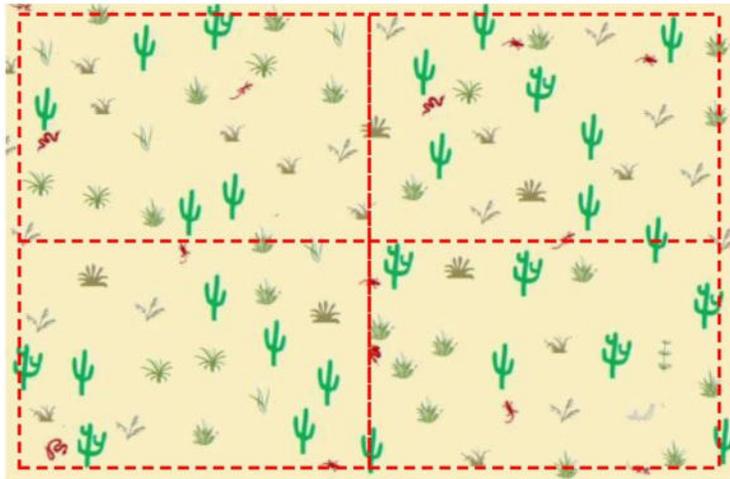


Figura 61. Ejemplificación de la división en cuadrantes realizada en la técnica de Parcelas de Búsqueda Intensiva para llevar a cabo el monitoreo de fauna.

En la Figura 62 se muestra un ejemplo de la configuración de los recorridos que se suelen realizar dentro de los cuadrantes establecidos. Durante cada uno de los recorridos se busca debajo de troncos, rocas, cactus, madrigueras y sitios donde exista evidencia de presencia de organismos.

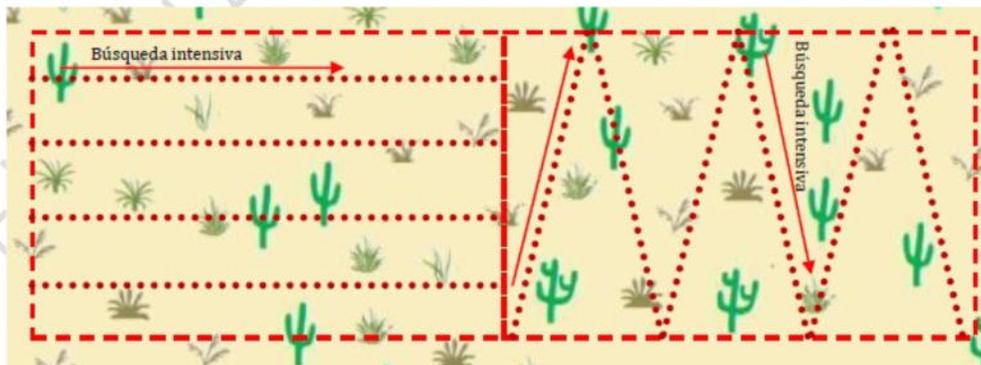


Figura 62. Configuración de los distintos recorridos que se pueden realizar dentro de los cuadrantes establecidos para la búsqueda de fauna silvestre.

Al depender los anfibios de ambientes húmedos, muchas especies de ranas, sapos y salamandras viven asociados a cuerpos de agua, permanentes y temporales, donde pueden ser observados y capturados (Aguirre-León, 2011). Dadas las condiciones climáticas prevalecientes en la Península de Baja California, en que predominan los climas secos, en la zona del proyecto no se han identificado cuerpos de agua, ya sea de tipo permanente o efímero, por lo tanto, no se esperaba el registro de especies de anfibios en el sitio del proyecto.

Además del registro directo de ejemplares se recurrió al uso de técnicas no invasivas, las cuales se basan principalmente en la identificación, interpretación y análisis de rastros que dejan los animales durante sus actividades, como pelo, huellas, excremento, madrigueras, sitios de descanso, marcas, voces y sonidos, o bien por imágenes tomadas con trampas cámara.

Registro de excretas. Es una técnica indirecta que permite identificar la presencia del animal y estimar su abundancia. El muestreo de excretas se puede realizar en cuadrantes, si éstas son abundantes, o a lo largo de transectos lineales, si no lo son. Asimismo, a partir de los registros de excretas, es posible realizar estudios sobre hábitos alimenticios de las especies, utilización del área y territorialidad (Sélem-Salas et al., 2004).

Registro de huellas. Las observaciones y conteo de huellas es una técnica útil con organismos difíciles de observar. Es importante resaltar que en el caso de los mamíferos cada especie posee una huella distintiva. Los registros de huellas pueden realizarse tomando fotografías, moldes de yeso o colocando estaciones de registro previamente establecidas en sitios donde se han observado señales de animales, esto se logra cerniendo tierra muy fina (Sélem-Salas et al., 2004).

En la Figura 63 se muestra el recorrido realizado dentro del proyecto en búsqueda de fauna silvestre, la longitud total del recorrido fue de 2,381.4 m, cubriendo una superficie aprox. de 1 m a cada lado del recorrido, por lo tanto, se cubrió una superficie total de búsqueda de 4,762.8 m². Mientras que en la Tabla 39 se muestra el listado de especies registradas durante el recorrido, se observa que se registraron 22 especies con un total de 169 ejemplares, siendo el grupo de las aves el que presentó mayor cantidad de registros.

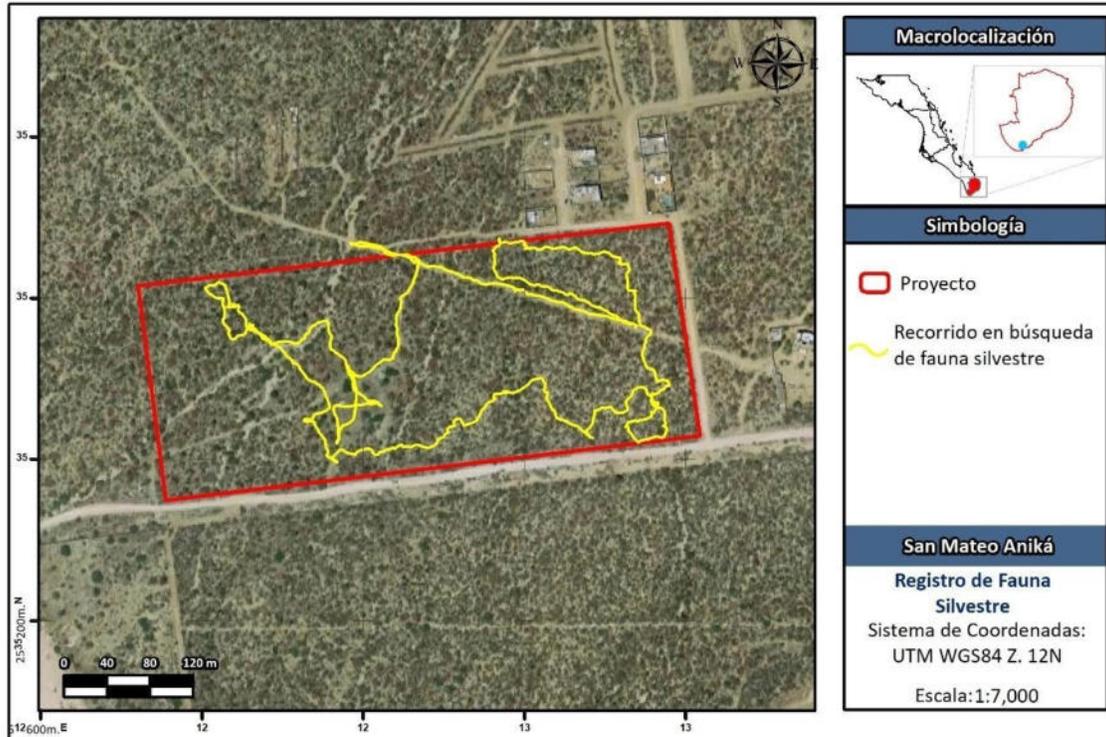


Figura 63. Recorrido realizado dentro del proyecto en búsqueda de fauna silvestre.

Tabla 39. Especies de fauna silvestre observadas durante el levantamiento de campo realizado dentro del predio.

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos
Reptiles		
Huico cola azul	<i>Aspidocelis labialis</i>	10
Huico de los Cabos	<i>Aspidocelis maximus</i>	1
Iguana del desierto	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	3
Lagarto cornudo del Cabo	<i>Phrynosoma coronatum</i>	1
Cachora	<i>Urosaurus nigricauda</i>	1
Aves		
Verdín	<i>Auriparus flaviceps</i>	8
Colibri cabeza morada	<i>Calypte costae</i>	1
Matraca del desierto	<i>Campylorhynchus</i>	6

	<i>brunneicapillus</i>	
Cardenal	<i>Cardinalis cardinalis</i>	6
Chipe de Wilson	<i>Cardellina pusilla</i>	5
Gorrion mexicano	<i>Carpodacus mexicanus</i>	18
Zopilote	<i>Cathartes aura</i>	16
Golondrina comun	<i>Hirundo rustica</i>	4
Calandria tunera	<i>Icterus parisorum</i>	6
Carpintero	<i>Melanerpes uropygialis</i>	10
Zenzontle	<i>Mimus polyglottos</i>	8
Copetón	<i>Myarchus cinerascens</i>	10
Gorrion común	<i>Passer domesticus</i>	10
Gorrion corona blanca	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	2
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	37
Tortolita comun	<i>Zenaida macroura</i>	5
Mamíferos		
Liebre	<i>Lepus californicus</i>	1

Cabe señalar que todas las especies de fauna registrada son especies comunes en los matorrales xerófilos. Sin embargo, previo al inicio de cualquier tipo de obra relacionada al desarrollo del presente proyecto se deberá implementar el Programa de Ahuyentamiento de Fauna Silvestre desarrollado para el presente proyecto. Con la implementación de dichas actividades se busca mitigar el impacto que se pueda tener sobre las poblaciones de fauna local.

4.2.5. Paisaje

El paisaje puede definirse como la percepción que se posee de un sistema ambiental. Es, por lo tanto, el área en el que conviven los rasgos naturales, así como los influenciados por el hombre y

que da lugar a una percepción visual y mental, tanto individual como colectiva del conjunto de ese espacio (Solari y Cazorla, 2009).

En la actualidad hay un creciente reconocimiento por la importancia de la calidad estética del paisaje como consecuencia de la creciente humanización del medio natural, por lo que ha pasado a ser considerado como un recurso básico, siendo incluido en los estudios de planificación física y ordenación territorial (Bosque et al., 1997). Por lo que a continuación se realiza una valoración del paisaje dentro del SA establecido para el presente proyecto.

El primer paso para realizar el proceso de evaluación del paisaje, consiste en definir la unidad de paisaje, ya que esta constituye nuestra unidad de trabajo. Las unidades de paisaje son sectores básicos del territorio que presentan una cierta homogeneidad en su composición y percepción, y sobre las que se realiza el proceso de evaluación (Alberruche-del Campo et al., 2015). Por lo tanto, para la presente evaluación, se utilizará como unidad paisajística el SA previamente establecido, ya que como se mencionó anteriormente su delimitación se realizó con base a las UGA's establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Turístico y Urbano del Municipio de Los Cabos, B.C.S.

4.2.5.1. CALIDAD PAISAJÍSTICA

La calidad visual de un paisaje es “el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve”. El paisaje como cualquier otro elemento tiene un valor intrínseco, y su calidad se puede definir en función de su calidad visual intrínseca, de la calidad de las vistas directas que desde él se divisan, y del horizonte escénico que lo enmarca, es decir, es el conjunto de características visuales y emocionales que califican la belleza del paisaje (Solari y Cazorla, 2009).

Para la determinación de la calidad visual del paisaje, se toman como base de referencia las metodologías empleadas por Solari y Cazorla (2009), y Alberruche-del Campo et al (2015). A continuación, se describen los criterios y el procedimiento de evaluación de cada uno de los componentes contemplados en la definición de la misma: relieve, agua, vegetación y usos del suelo, y un factor denominado elementos artificiales.

Es importante señalar que todos los factores de la calidad visual se han valorado en una escala relativa de valor de más bajo a más alto, de 1 a 4.

- **Calidad visual intrínseca del relieve (Cvi_R)**

La Cvi_R estará en función de la presencia de singularidades geomorfológicas, el grado de desarrollo vertical de éste y su complejidad topográfica, fundamentalmente (Alberruche-del Campo et al., 2015). Para la evaluación de esta característica, se tomó como criterio el desnivel, o diferencia entre la cota máxima y mínima de cada unidad, a mayor desnivel corresponde mayor calidad. En la Tabla 40 se muestran los criterios de valoración utilizados.

Tabla 40. Criterios de valoración de la calidad visual intrínseca del factor relieve

Criterio de valoración	Cvi_R
Desnivel <5 m	1
Desnivel entre 5 y 10 m	2
Desnivel entre 10 y 20 m	3
Desnivel > 20 m	4

Como se observa en la Figura 64 que muestra las curvas de nivel dentro del SA, la diferencia entre la elevación máxima y mínima es mayor a 20 m, por lo tanto, la Cvi_R es igual a 4.

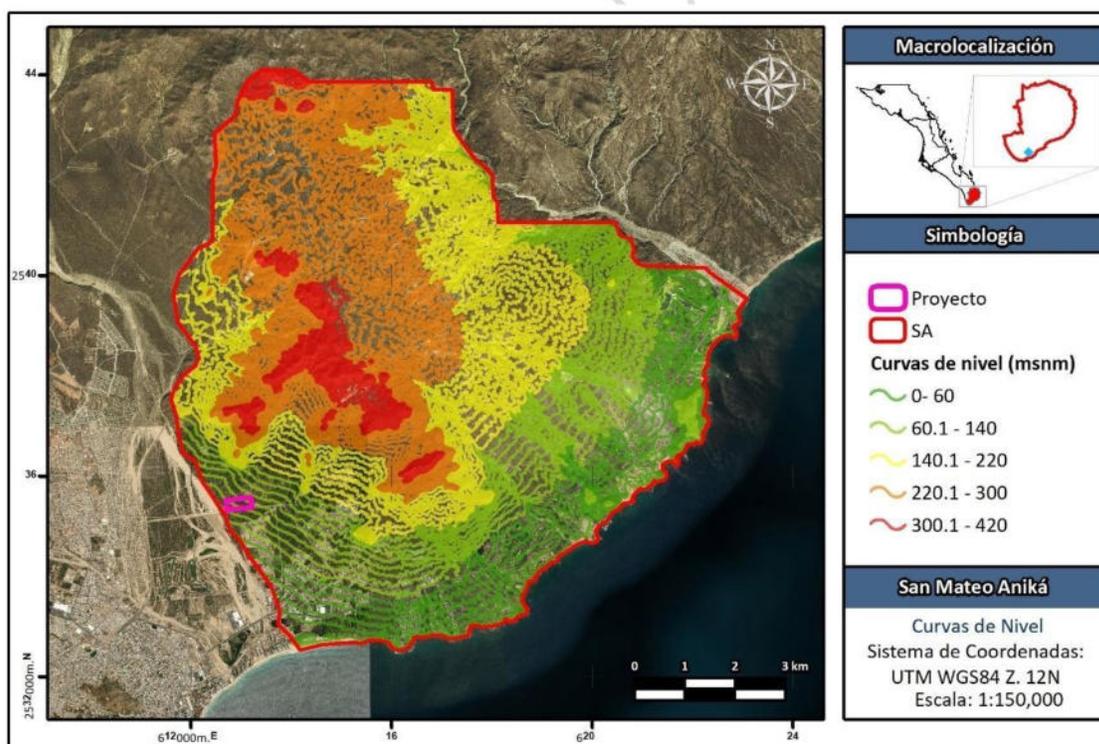


Figura 64. Curvas de Nivel presentes dentro del SA.

- **Calidad visual intrínseca del Uso de Suelo y Vegetación (Cvi_v)**

El componente del paisaje relacionado con la cubierta vegetal y los usos del suelo se evaluó a partir del Conjunto de datos vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, Serie VI (Capa Unión) de INEGI (2016) aplicando un Índice de calidad visual (Icv_v). Este índice se obtuvo para cada tipo de vegetación u ocupación del suelo presente dentro del SA, mediante el promedio de los siguientes factores (Alberruche-del Campo et al., 2015):

- *Fisonomía (f)* o características visuales de las formas externas de la vegetación dominante. En este sentido, el porte y la frondosidad son algunas de las características visuales más sobresalientes. Esta es la razón por la que se asignan los valores más altos de este factor a las formaciones arbóreas y frondosas, y los valores más bajos a las herbáceas.

- *Estructura vertical (ev)* o diversidad de estratos (herbáceo, arbustivo y arbóreo). A mayor variedad de estratos, mayor calidad visual. Según este criterio, de las formaciones vegetales existentes en el área de estudio, son los bosques de frondosas los que muestran una estructura vertical más compleja y diversa.

- *Contraste cromático (c)* o diversidad cromática entre los componentes que integran la propia formación vegetal, y entre ésta y el suelo. A mayor contraste y diversidad cromática mayor es la calidad visual.

- *Y cambio estacional (ce)*, asignándose el máximo valor a las formaciones con variaciones cromáticas significativas en dos o más estaciones del año.

La Tabla 41 muestran los resultados de la evaluación de los factores que integran el índice de calidad visual de las distintas tipologías de vegetación y usos del suelo, de acuerdo con los criterios descritos anteriormente, y el correspondiente valor Icv_v obtenido.

Tabla 41. Valores de los índices de calidad visual del uso de suelo y vegetación (Icv_v) presentes dentro del SA.

Uso de Suelo y Vegetación	Fisonomía	Estructura vertical	Contraste cromático	Cambio estacional	Icv _v
Urbano construido	0	0	0	0	0
Pastizal inducido	1	1	1	1	1
Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaulé	2.5	2.5	2.5	2	2.3
Matorral sarcocaulé	3	3	3	3.5	3.1
Matorral sarco-crasicaule	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Selva Baja Caducifolia	4	4	4	4	4

Para asignar el valor de la Cvi_v se realizó un promedio de los Icv_v obtenidos en la tabla anterior. Por lo tanto, al Cvi_v se le asignó un valor de 2.3.

- **Calidad visual intrínseca del Agua (Cvi_A)**

La presencia de láminas de agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de agua que se percibe en el conjunto de la unidad, no aquella que, aunque esté no es un elemento dominante en la misma (Solari y Cazorla, 2009).

Los criterios de valoración para este factor se presentan en la Tabla 42.

Tabla 42. Criterios de valoración de la calidad visual intrínseca del factor agua.

Criterio de valoración	Cvi_A
Arroyos y ríos de aguas turbias y sucias	1
Arroyos y ríos de agua intermitentes limpias y transparentes. Puntos de agua (fuentes y manantiales)	2
Arroyos y ríos de agua limpias y transparentes, con caudal permanente	3
Elementos singulares (cascadas, etc.) y láminas de agua: mares, lagos, lagunas, embalses, etc.	4

Si bien es cierto que dentro del SA establecido para el presente proyecto no existe la presencia de algún cuerpo permanente de agua, el margen SE del SA colinda con las aguas de la boca del Golfo de California, convirtiéndose en un elemento dominante del paisaje en la zona costera. Por lo tanto, el Cvi_A se le asignó un valor de 4.

- **Calidad visual intrínseca de los elementos artificiales (Cvi_{EA})**

El valor de la calidad visual intrínseca del componente *elementos artificiales* (Cvi_{EA}) será función del grado de integración o discordancia de dichos elementos con el paisaje y de la superficie ocupada. Salvo excepciones como es el caso de algunos elementos culturales singulares que refuerzan e incluso incrementan los valores intrínsecos de la calidad visual, una menor ocupación de elementos artificiales representará una mayor naturalidad y, por lo tanto, una mayor calidad visual intrínseca (Alberruche-del Campo et al., 2015).

En la Tabla 21 se muestran los criterios de valoración aplicados para este factor

Tabla 43. Criterios de valoración de la calidad visual intrínseca de los elementos artificiales (Cvi_{EA}).

Criterios de valoración		Cvi_{EA}
Los elementos	> 20% de la superficie de la unidad de paisaje	1

artificiales representan:	Entre 10% y 20% de la superficie de la unidad	2
	Entre 1% y 10% de la superficie de la unidad	3
	< 1% de la superficie de la unidad de paisaje	4
	Ausencia de elementos artificiales	4

De acuerdo al Conjunto de datos vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, Serie VI (Capa Unión) de INEGI (2016), en la Figura 52 se observa que dentro del SA establecido para el presente proyecto se pueden identificar 3 unidades que pueden ser identificadas como elementos artificiales: Urbano construido y Pastizal cultivado. En la Tabla 44 se muestra la superficie que abarca cada una de estas unidades de origen antrópico, las cuales en suma representan el 13.12 % de la superficie total del SA, por lo tanto, con base a los criterios de valoración presentados en la Tabla 43, **al Cv_{EA} se le asignó un valor de 2.**

Tabla 44. Superficie de cada una de las unidades de Uso de Suelo y Vegetación identificadas dentro del

Unidad	Área (m ²)
Urbano construido	6,797,039.36
Pastizal cultivado	4,539,321.06
Suma elementos artificiales	11,336,360.42
Superficie total del SA	86,348,719.26

- **Calidad visual global**

La calidad visual global (Cv) del SA será el resultado de la suma ponderada de la calidad visual intrínseca de los componentes del paisaje en que éste se ha desagregado, en función del peso relativo de cada uno de ellos a través de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$Cv = 0.2 Cv_R + 0.4 Cv_V + 0.1 Cv_A + 0.3 Cv_{EA}$$

Donde,

Cv = Calidad visual del paisaje.

Cv_R = Calidad visual intrínseca del relieve.

Cv_V = Calidad visual intrínseca de la vegetación/ usos suelo.

Cv_A = Calidad visual intrínseca del agua.

Cv_{EA} = Calidad visual intrínseca de elementos artificiales.

Sustituyendo los valores previamente obtenidos en dicha fórmula, tenemos:

$$Cv = (0.2 * 4) + (0.4 * 2.3) + (0.1 * 4) + (0.3 * 2)$$

$$Cv = 0.8 + 0.92 + 0.4 + 0.6$$

$$Cv = 2.72$$

Por último, aplicando la escala cuantitativa de valoración visual establecida por Alberruche-del Campo et al. (2015) (Tabla 45), se puede concluir que, **la calidad visual de SA es Alta.**

Tabla 45. Escala cuantitativa de valoración visual global.

Calidad visual	Valor de Cv
Baja	$Cv \leq 1$
Media-baja	$1 < Cv \leq 1.5$
Media	$1.5 < Cv \leq 2$
Media-alta	$2 < Cv \leq 2.5$
Alta	$2.5 < Cv \leq 3$
Muy alta	$3 < Cv \leq 4$

4.2.5.2. FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA

La fragilidad visual intrínseca expresa la capacidad de absorción visual de la alteración por el medio. A mayor fragilidad visual menor capacidad de absorción. Esta fragilidad visual depende de una serie de factores biofísicos del medio que van a amortiguar o realzar las alteraciones visuales que introduce la actividad (Alberruche-del Campo et al., 2015).

Estos factores son principalmente la cubierta vegetal dependiente de la densidad, contraste y diversidad cromática, altura y complejidad de la formación vegetal y cambios estacionales que afectan al camuflaje o el efecto pantalla de algunas formaciones y usos del suelo; la localización fisiográfica de la actividad a desarrollar tras el CUSTF respecto a los observadores potenciales; las características geomorfológicas y topográficas (pendiente del terreno); la orientación-iluminación del terreno afectado respecto al sol (umbrías o solanas); y la configuración de la cuenca visual, en este caso, de la cuenca hidrográfica.

La evaluación de la fragilidad visual intrínseca de la vegetación y usos del suelo (Fv_i) presentes dentro del SA, se ha realizado en función de: su fisonomía, diversidad cromática interna y opacidad estacional. A las formaciones arbóreas, frondosas y complejas con diversidad de estratos y una alta variedad cromática y de texturas, y por lo tanto con un mayor poder de camuflaje, se les han asignado los valores más bajos de Fv_i . Por el contrario, a las formaciones dominadas por el estrato herbáceo, monocromáticas o con muy bajo contraste cromático, les han correspondido los valores más altos de Fv_i .

En la Tabla 46 se muestran los criterios utilizados para la valoración de los componentes de la Fragilidad visual intrínseca del entorno (Fv_i). Para evaluar la Fv_i se realizó un promedio de los

valores asignados de Fvi a cada uno de los Usos de Suelo y Vegetación identificados dentro del SA y que se enlistan en la Tabla 46. Con base a los criterios de valoración establecidos y las características del SA se asignaron los siguientes valores: $Fvi_V = 2.4$; $Fvi_{PF} = 2$; $Fvi_P = 2$; $Fvi_{FC} = 2$; $Fvi_O = 1$.

Tabla 46. Criterios de valoración de los componentes de la fragilidad visual intrínseca del entorno.

Uso de Suelo y Vegetación	Fvi _V
Urbano construido	4
Pastizal inducido	3
Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule	2.5
Matorral sarcocaule	2
Matorral sarco-crasicaule	2
Selva baja caducifolia	1
Posición relativa respecto al observador	Fvi _{PF}
Posición elevada	2
Al mismo nivel	1
Posición menor altura	4
Pendiente del terreno	Fvi _P
Terrenos muy escarpados (pendiente > 60%)	4
Pendientes fuertes (30% – 60%)	3
Pendientes moderadas (20% – 30%)	2
Pendientes suaves (10% - 20%)	1.5
Terrenos llanos o pendientes muy suaves (< 10%)	1
Forma de la cuenca visual	Fvi _{FC}
Cuencas alargadas y focalizadas (elípticas) y compacidad baja (pocos huecos y sombras)	4
Cuencas alargadas y focalizadas (elípticas) y compacidad alta (muchos huecos y sombras)	3
Cuencas redondeadas y compacidad baja	2
Cuencas redondeadas y compacidad alta	1
Orientación/Iluminación	Fvi _O
Iluminación muy alta/Orientación S, SE y SW	4
Iluminación alta/Orientación W	3
Iluminación media/Orientación E	2
Iluminación baja/Orientación N, NE y NW	1

- **Fragilidad visual global**

La fragilidad visual intrínseca global (Fvi) del SA se obtiene mediante la suma ponderada de los factores que la integran (Tabla 46) en función del peso relativo de cada uno de ellos a través de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$Fvi = 0.2 Fvi_{PF} + 0.1 Fvi_P + 0.2 Fvi_{FC} + 0.4 Fvi_V + 0.1 Fvi_O$$

Donde,

Fvi_{PF} = Fragilidad intrínseca de la posición relativa respecto al observador.

Fvi_p = Fragilidad intrínseca de la pendiente del terreno.

Fvi_{FC} = Fragilidad intrínseca de la forma de la cuenca visual.

Fvi_v = Fragilidad intrínseca del uso del suelo y vegetación

Fvi_o = Fragilidad intrínseca de la iluminación/orientación.

Sustituyendo los valores previamente obtenidos en dicha fórmula, tenemos:

$$Fvi = (0.2 * 2) + (0.1 * 2) + (0.2 * 2) + (0.4 * 2.4) + (0.1 * 1)$$

$$Fvi = 0.4 + 0.2 + 0.4 + 0.96 + 0.1$$

$$Fvi = 2.06$$

Por último, aplicando la escala cuantitativa de fragilidad visual intrínseca establecida por Alberruche-del Campo et al. (2015) (Tabla 47), se puede concluir, **la fragilidad visual intrínseca del SA con respecto al proyecto es Media-Alta.**

Tabla 47. Escala cuantitativa de fragilidad visual intrínseca.

Fragilidad visual intrínseca	Valor de Fvi
Baja	$Fvi \leq 1$
Media-baja	$1 < Fvi \leq 1.5$
Media	$1.5 < Fvi \leq 2$
Media-alta	$2 < Fvi \leq 2.5$
Alta	$2.5 < Fvi \leq 3$
Muy alta	$3 < Fvi \leq 4$

4.2.5.3. Visibilidad

Un factor fundamental sobre la incidencia visual es la visibilidad de las alteraciones desde los lugares o puntos más frecuentados por la población, esto es, con mayor potencial de observadores (Alberruche-del Campo et al., 2015).

Para evaluar este criterio visual, se utilizó la herramienta Viewshed del software ArcMap, la cual, a través del Modelo Digital de Elevación del INEGI identifica las celdas de un ráster de entrada que pueden visualizarse desde una o más ubicaciones de observación.

En la Figura 65 se muestra el resultado obtenido de aplicar dicha herramienta para las características del presente proyecto. Se observa que de acuerdo a dicha herramienta el conjunto habitacional será poco visible, siendo visible únicamente hacia el margen SW del SA. No obstante,

como menciona Alberruche-del Campo et al. (2015) dicho modelo no tiene en cuenta el efecto pantalla generado por las construcciones, vegetación o cualquier otro elemento natural o antrópico que impida la visibilidad del proyecto. Por lo tanto, se puede considerar que los resultados presentados en la Figura 45 se encuentran sobreestimados al considerar únicamente el relieve del terreno.

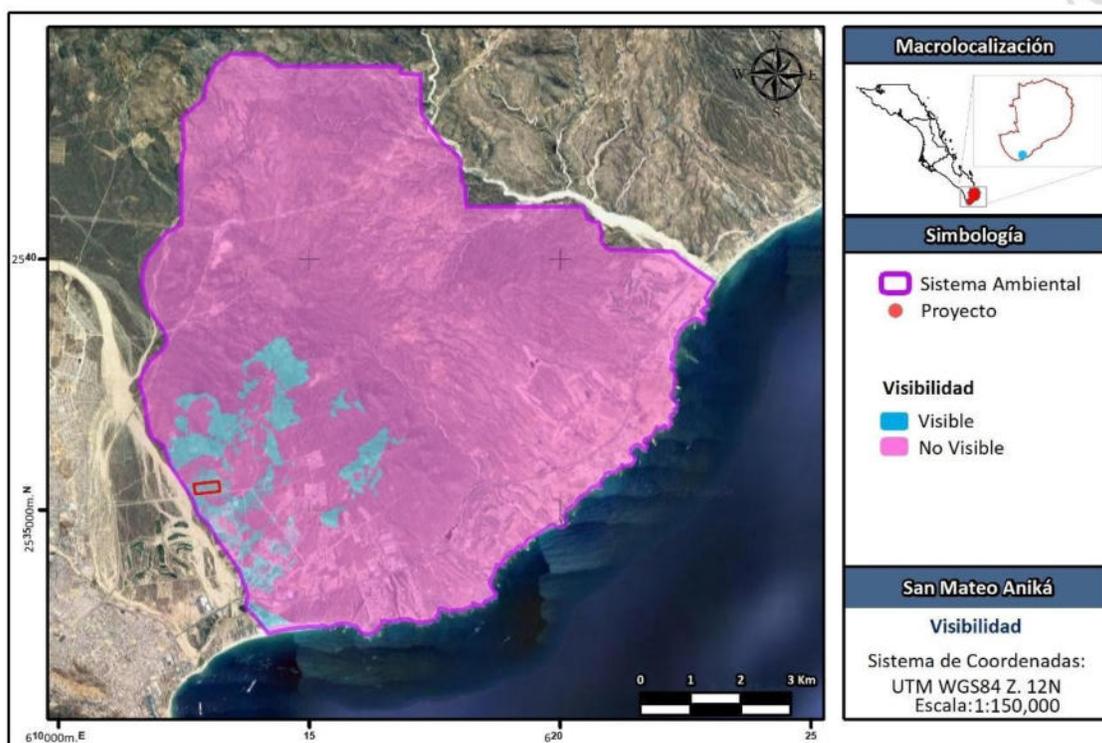


Figura 65. Resultado de la aplicación de la herramienta Viewshed del software ArcMap utilizada para determinar la visibilidad del presente proyecto.

4.2.6. Medio Socioeconómico

En este capítulo se describen las características sociales y económicas más importantes del municipio de Los Cabos, dentro del cual se ubica el Sistema Ambiental del presente proyecto. Se hace énfasis en las características socioeconómicas al municipio de Los Cabos, ya que el Sistema Ambiental del presente proyecto se ubica dentro de dicho municipio.

4.2.6.1. Demografía

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) dio a conocer los primeros resultados sobre el Censo Nacional de Población y Vivienda 2020, en donde Los Cabos con un total de 351,111

habitantes (44% de la población estatal), de los cuales (51.5%) corresponden a hombres y (48.5%) mujeres. (INEGI,2021).



Figura 66. Composición por edad y sexo de la población del municipio de Los Cabos (INEGI, 2011).

A edad mediana en el 2000 era de 23 años; para 2010, de 26 años, y en 2020 es de 29 años. Por municipios, Los Cabos es el más poblado con 351 111 habitantes, mientras que Loreto es el menos poblado, con 18 052 habitantes.

La población residente en el estado y nacida en otro país es de 9 364 habitantes. De este universo, 5,939 personas nacieron en Estados Unidos de América, 662 personas en Canadá y 305 son originarios de la República Bolivariana de Venezuela, (INEGI,2021).

- **Tasa de crecimiento.**

El crecimiento económico del municipio se basa principalmente en la industria del turismo, particularmente de las ciudades de Cabo San Lucas y San José del Cabo. Ambas ciudades han experimentado un crecimiento demográfico y urbano relevante, derivado principalmente de la inmigración del mismo estado y de otros estados de la república, que a su vez ha generado fuerte presión sobre el capital natural. De acuerdo con el reporte de la expansión de las ciudades 1980-2010 (SEDESOL, 2010), entre 1980 y 2010, Cabo San Lucas incrementó su población 30.3 veces y su área urbana 73.5 veces, mientras que San José del Cabo incrementó su población 20.7 y su área urbana 142.8 veces.

Acorde con los Censos de INEGI, en los últimos 25 años la población total de Los Cabos se ha incrementado de 43,920 a 287,671 habitantes; el periodo de mayor crecimiento demográfico fue de 2005 a 2010, cuando la población se incrementó en 74 mil 325 habitantes, -más del doble de lo que creció de 1995 a 2000.

Del total de población, se estima que 93.3% será urbana y sólo 6.7% rural. Esta tendencia se debe en gran medida al creciente dinamismo demográfico en localidades costeras, donde existe una fuerte presión inmobiliaria con fines turísticos y la llegada de población migrante.

De acuerdo con la estructura y composición demográfica que ha presentado el municipio en las últimas décadas, el escenario tendencial de crecimiento muestra una reducción paulatina en su ritmo, es decir, en la velocidad que incrementa la población anualmente; sin embargo, al 2040 se estima que la población municipal seguirá creciendo hasta alcanzar poco más de 650 mil habitantes, (PDM, 2019).

Tabla 48. Proyecciones de la población del Municipio y sus localidades 1990-2040., Proyecciones de Población por Municipio y Localidad, 2010-2050, (PDM,2019).

Ámbito territorial	Año					
	1990	2000	2010	2020	2030	2040
Los Cabos	43,920	105,469	238,487	334,474	445,435	653,027
SJC	18,187	42,202	95,734	123,886	165,848	249,564
CSL	16,170	52,054	131,441	177,307	237,371	357,187
La Ribera	974	1,527	2,050	2,467	2,495	2,547
Resto del municipio	8,589	9,686	9,262	30,814	39,721	43,729

Algunos de los efectos derivados de la dinámica demográfica y económica se reflejan en la carencia de suelo para la población local de bajos ingresos (provenientes en su mayoría de otros estados); crecimiento urbano desordenado, privatización del frente de mar, insuficiencia de servicios urbanos e incapacidad de los Gobiernos Estatal y Municipal para resolver los problemas y necesidades de una población en constante aumento, (PDM,2019).

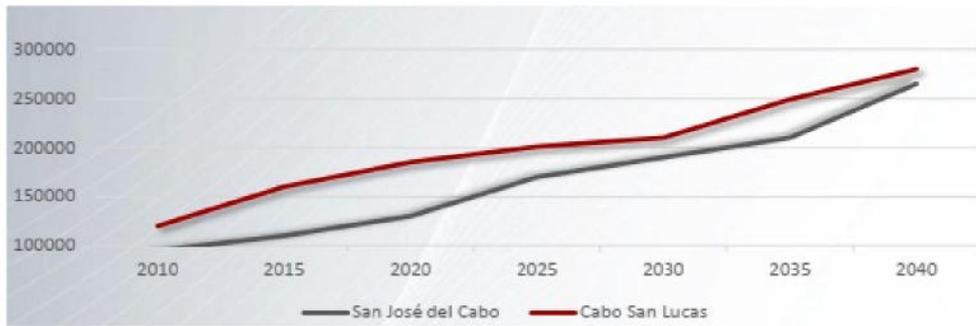


Figura 67. Proyección de Población al 2040 (PDM,2019).

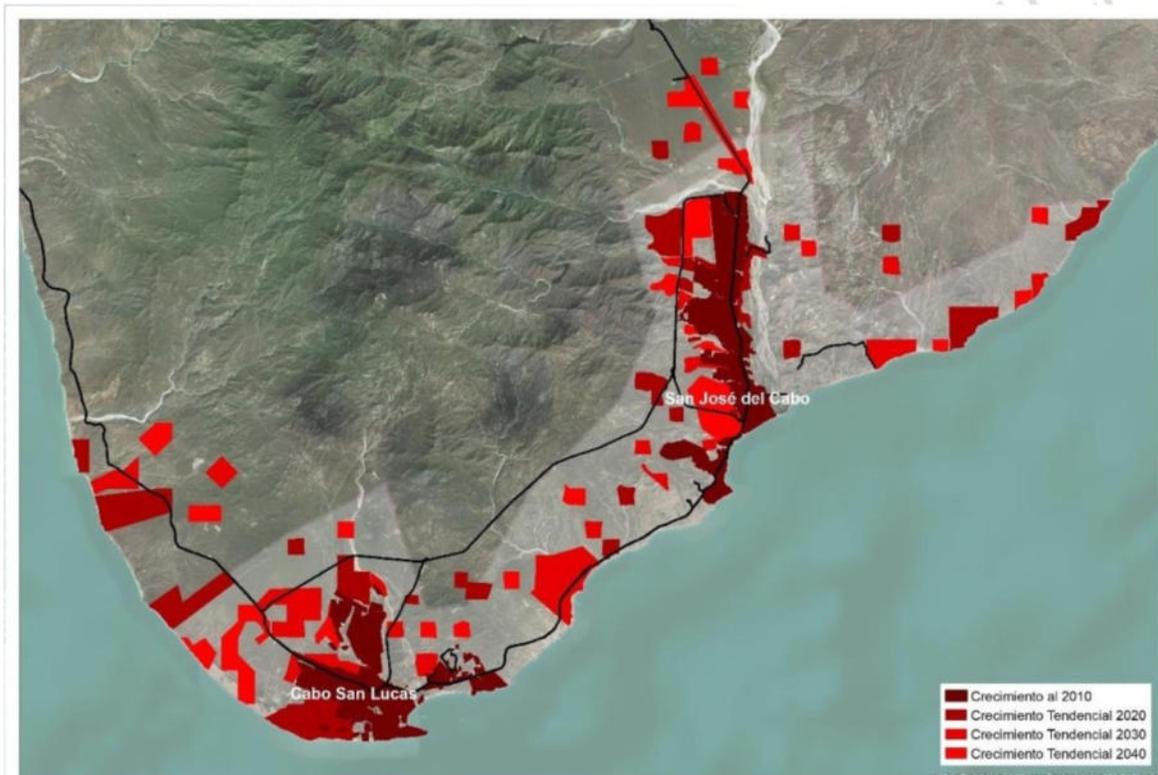


Figura 68. Escenario de la expansión urbano al 2040. Fuente: (PDM,2019).

4.2.6.2. Migración.

El crecimiento económico del municipio se basa principalmente en la industria del turismo, particularmente de las ciudades de Cabo San Lucas y San José del Cabo. Ambas ciudades han experimentado un crecimiento demográfico y urbano relevante, derivado principalmente de la inmigración del mismo estado y de otros estados de la república, que a su vez ha generado fuerte presión sobre el capital natural.

El municipio de Los Cabos es el que mayor proporción de población no nativa registra, debido a la migración que la actividad turística y de construcción demanda. Durante el 2000, el porcentaje de población no nacida en el municipio fue de 48.1%, mientras que en 2010 fue de 56.4%. Es probable que el desarrollo del presente proyecto, junto con el resto de desarrollos turísticos y conjuntos habitacionales que se construyen en Los Cabos, fomente la inmigración a la ciudad por la demanda de mano de obra que éstos generan.

4.2.6.3. Vivienda.

El número total de viviendas particulares habitadas del municipio (2010) fue de 66,588 que creció a una tasa promedio de 9.2% anual entre 2000 y 2010, siendo el municipio de mayor crecimiento en este rubro, como reflejo de los altos niveles de migración que registra.

En relación a la tenencia, poco más de la mitad de las casas son ocupadas por sus propios dueños, ya que, del total de las viviendas particulares habitadas, el 57% son propias. Cabe mencionar que es el municipio que tiene menor proporción de viviendas ocupadas por sus dueños, por tanto, la mayor proporción de casas alquiladas, que representan el 32%. El resto corresponde a otra situación (10.5%).

El desarrollo del proyecto podrá incidir de dos formas sobre este indicador: de manera directa aumentará la cantidad de inmuebles disponibles para la población residente de Los Cabos; mientras que de manera indirecta se espera que éste permita a las personas que sean contratadas para su desarrollo en las distintas etapas (preparación del sitio, construcción, operación, abandono del sitio) puedan tener mejoramiento de sus viviendas particulares, a través de la fuente de ingreso económico que representa el proyecto, o incluso a su acceso a través del acceso a instituciones como INFONAVIT, (PDM,2019).

4.2.6.4. Empleo

Según los resultados de los Censos Económicos 2009, (que excluye información de actividades agropecuarias y forestales) en el municipio de Los Cabos se registraron un total de 7,654 unidades económicas, que brindaron oportunidades de empleo para 63,638 habitantes.

En cuanto a personal ocupado, los sectores más importantes son los restaurantes y hoteles (37.1%) y el comercio (24.5%), otro tipo de sectores que aportan en menor medida son los servicios de apoyo a negocios, que incluyen servicios de empleo, servicios de apoyo secretarial, de fotocopiado, cobranzas, agencias de viaje, y servicios de limpieza.

El presente proyecto se relaciona de manera directa con este indicador ya que representa una fuente de empleo, la cual, si bien variará tanto en la calidad, cantidad y duración, si beneficiará a la población local que sea contratada ya que representa una fuente de ingresos con la cual puede tener acceso a una mayor calidad de vida

4.2.6.5. Economía

Agricultura

En el municipio de Los Cabos las zonas agrícolas se encuentran ubicadas principalmente en la zona central del municipio, desde Santiago, Miraflores, hasta San José y áreas aledañas. En este municipio destacan los cultivos hortícolas, orgánicos, forrajeros y frutales. La superficie total cosechada durante el período 2017-2018 fue de 1,950.3 hectáreas (SETUE,2020) (Figura 69 y Figura 70).

La producción agrícola en el mismo ciclo agrícola fue de 23,009.5 toneladas, destacando los cultivos de tomate, sorgo forrajero y mango.

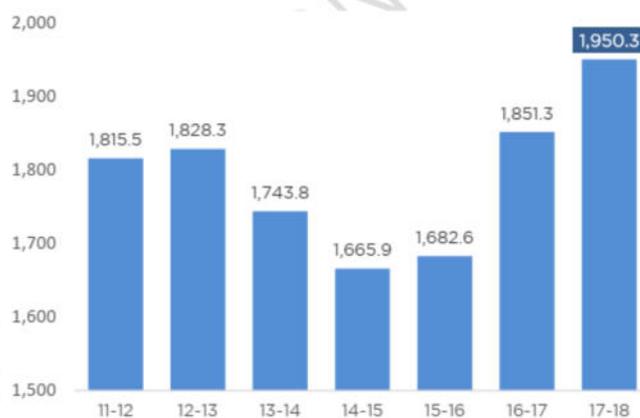


Figura 69. Superficie cosechada en el municipio de Los Cabos, 2012-2018 (hectáreas).

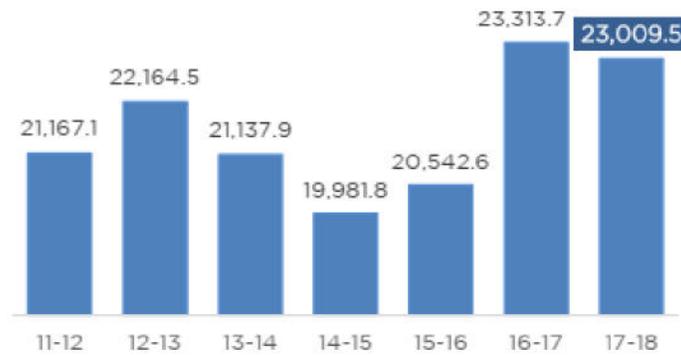


Figura 70. Volumen de producción agrícola Los Cabos, 2012-2018 (toneladas).

El valor de la producción en Los Cabos alcanzó la cifra de 156.0 millones de pesos, 8.6% menor al del ciclo anterior (Figura 71).

En cuanto a valor de la producción, los cultivos de mayor participación son: tomate rojo (42.8%), mango (20.5%), albahaca (5.3%), sorgo forrajero (3.5%), naranja (3.4%) y chile verde (2.7%).

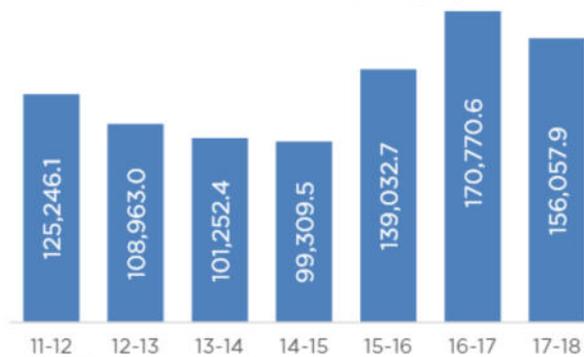


Figura 71. Valor de producción agrícola en Los Cabos, 2012-2018.

No se espera incidencia sobre este indicador por el desarrollo del presente proyecto, al menos no de manera significativa ya que no fomentará el aumento de cultivos en el área.

Ganadería

Es el tercer productor de carne de bovino en el estado, después de La Paz y Comondú, con una producción de 1,407.8 toneladas en 2018, que refleja una disminución en los tres últimos años. Representa una cuarta parte de la producción estatal (24.7%). En términos de valor ocupa el tercer lugar, con una cifra estimada de 61.4 millones de pesos (SETUE, 2020).

La producción de carne ha sido como sigue: de porcino 145.4 toneladas, de caprino 36.5 toneladas, de ovino 35.7 toneladas, y 81.7 toneladas de ave. Tercer municipio productor de leche de bovino, ante el desplome productivo de Mulegé, registrando una producción de 3.3 millones de litros durante 2018, con un valor de 24.5 millones de pesos.

Ha sido el principal municipio productor de miel de abeja, observándose una recuperación respecto de los últimos años. En 2018 se produjeron 165.3 toneladas, mayor en 6.0% respecto del año anterior. Dicho producto representa el 78.6% del estatal.

No se espera incidencia sobre este indicador por el desarrollo del presente proyecto, al menos no de manera significativa ya que no fomentará el aumento de ganado en el área.

Pesca

La pesca comercial no es tan significativa si se compara con el resto de los municipios de Baja California Sur. Esta es la zona que aporta menor participación tanto en volumen como en valor a nivel estatal. La producción pesquera total fue de 564.2 toneladas, que representa menos del 1% del estatal (SETUE,2020).

En 2018 el valor de la producción pesquera fue de 21.4 millones de pesos, que equivalen al 1.2% del valor de la producción estatal (Figura 52).

Al igual que en volumen, en términos de valor los productos principales obtenidos en las costas cabeñas son especies de escama y carnada, que significan la mayor parte (95.2%) del valor de la producción pesquera municipal.

A diferencia de la pesca comercial para consumo humano, esta zona resulta atractiva para la pesca deportiva, en donde los permisos de pesca representan más del 90% del total de otorgados en el estado.

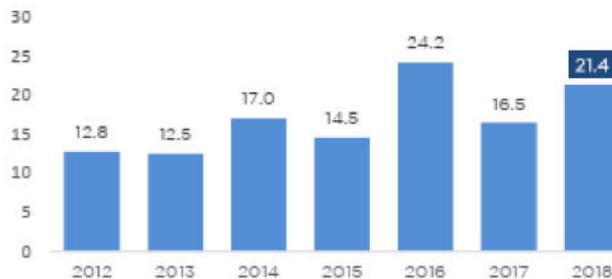


Figura 72. Valor de producción pesquera en Los Cabos, 2012-2018 (millones de pesos).

Sin embargo, a diferencia de la pesca comercial que está destinada para el consumo humano, esta zona resulta especialmente atractiva para la pesca deportiva, en donde los permisos de pesca representan más del 90% del total de permisos otorgados en el estado.

No se espera incidencia sobre este indicador por el desarrollo del presente proyecto, al menos no de manera significativa ya que no fomentará el aumento de la pesca en el área.

4.2.6.8. Turismo

El turismo es la principal actividad económica del municipio, la cual se desarrolla a través del corredor San José del Cabo – Cabo San Lucas, principalmente. El esquema de turismo se basa en los atractivos que ofrecen sus playas, el paisaje, pesca deportiva, infraestructura hotelera y las actividades náuticas. Para el año 2012 se estima que, de acuerdo a la ocupación hotelera, visitaron el municipio 1.2 millones de turistas. A diferencia de otros municipios, su afluencia se compone principalmente de turismo extranjero, que representó el 71.9 % del total de ese mismo año.

La infraestructura hotelera en el municipio ha crecido en los últimos años, mientras que en el 2005 se contaban con 99 hoteles y 9,967 cuartos, para 2012 estos fueron 118 hoteles y 14,571 habitaciones. En esta zona se concentran el 75.0% de las habitaciones de hotel de Baja California Sur.

No se espera incidencia sobre este indicador por el desarrollo del presente proyecto, al menos no de manera significativa ya que no fomentará el aumento de turismo en el área.

4.2.6.9. Factores socioculturales

En la actualidad, no existen grupos de indígenas autóctonos en el municipio de Los Cabos ni en la ciudad de Cabo San Lucas, sin embargo, en el territorio sur de la península se establecieron 3 culturas prehispánicas: Cochimies, Guaycuras y Pericues. De acuerdo con las fuentes históricas, los

indígenas que habitaban el área de Cabo San Lucas en la época del contacto europeo eran los pericúes (Fujita, 2012).

Los indígenas de esta región eran cazadores-recolectores-pescadores y tenían dominio de la naturaleza, del mar y de la tierra, la que aprovechaban de acuerdo con las estaciones del año. Su modo de vida era nómada y seminómada al principio, y en el periodo tardío algunos sitios costeros fueron más estables con un mayor número de población y con una organización social más sólida, reflejada en el aumento de material arqueológico restos de paleodieta. El Médano de Cabo San Lucas se considera como un centro de importancia socio-económica y religiosa en el periodo tardío. Además, hay evidencias de comercio de algunos objetos y concha como la madreperla, caracol chileno y abulón. El complejo Cabo Pulmo está compuesto por varios asentamientos y sitios ceremoniales, indicando que hubo una organización social sólida del grupo. El resto de los sitios de esta región fue ocupado con menor duración (Fujita, 2012).

No se espera incidencia sobre este indicador por el desarrollo del presente proyecto, al menos no de manera significativa ya que no fomentará el cambio de costumbres locales

4.2.7. Diagnóstico Ambiental

A partir de la caracterización realizada en el presente capítulo, dentro del cual se describen las características bióticas y abióticas del SA, se puede concluir que el ecosistema en que se ubica el proyecto, se encuentra en un estado de conservación medio, observándose gran desarrollo urbano en el área, el cual es inherente al crecimiento turístico-urbano que experimenta la ciudad de Cabo San Lucas.

El grado de desarrollo urbano dentro del SA se puede observar en primera instancia en los Usos de Suelo que se identificaron dentro del mismo. Como se describió anteriormente, de acuerdo al Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, Serie VI (Capa Unión) de INEGI (2016), dentro del SA se identifica el Uso de Suelo “Urbano construido” que corresponde a la mancha urbana de Cabo San Lucas. Aunque este uso de suelo sólo se identifica al WS del SA, en la actualidad existe todo un conjunto de desarrollo urbano a lo largo de la franja costera entre las ciudades de Cabo San Lucas y San José del Cabo, el cual no se identifica en los datos vectoriales del INEGI probablemente a la escala (1:250,000) en que éstos se presentan. Relacionado a este desarrollo urbano a lo largo de la costa se encuentran distintos campos de Golf,

los cuales dentro de los datos vectoriales de INEGI se identifican como tipo de vegetación “Pastizal cultivado”.

En términos generales, la composición florística registrada dentro del SA se corresponde a la vegetación típica de las ecorregiones florísticas en que se encuentra el proyecto, con la presencia de Torotes (*Bursera* spp.), Lomboy (*Jatropha cinerea*), Ciruelo (*Cyrtocarpa edulis*), Palo Blanco (*Lysiloma candidum*), Cacachila (*Karwinskia humboldtiana*), Palo Colorado (*Colubrina viridis*), Palo Adán (*Fouquieria diguetii*), Cardón (*Pachycereus pringlei*), entre otras. A pesar del desarrollo urbano que se presenta en la región, durante el levantamiento de campo realizado dentro del SA se observó la presencia de comunidades vegetales en buen estado de conservación.

Si bien es cierto que durante el levantamiento de campo realizado dentro del SA no se registraron ecosistemas frágiles, si se identificó que el Viejito de Schumann es una especie que se encuentra en estatus de “En Peligro” en The IUCN Red List Of Threatened Species, por lo que es una especie que hay que brindarle la importancia que requiere. De igual manera, se identificaron especies como Biznaga (*Ferocactus* sp.) y Viejitos (*Mammillaria dioica*). Ambas especies podrían ser consideradas como sensibles ecológicamente debido a su lento crecimiento y bajo porte, principalmente de los Viejitos, es por ello que se pondrá especial atención a su rescate y reubicación. Cabe señalar que a pesar que conforme los datos vectoriales del INEGI, dentro del predio se distribuye un tipo de vegetación de Selva Baja Caducifolia, durante las visitas técnicas al sitio se observó una vegetación distinto al señalado, correspondiente al tipo Matorral xerófilo

Para el caso específico de Baja California Sur, el recurso hídrico es por naturaleza escaso. Lo anterior se ve reflejado en las características hidrológicas prevaecientes dentro del SA delimitado para al presente proyecto. El Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta Topográfica Cabo San Lucas F12B54, escala 1:50,000 del INEGI, permite identificar la presencia de numerosas corrientes superficiales dentro del SA, sin embargo, ninguna de estas corre directamente por el sitio en que se ubica la poligonal del proyecto. Así mismo, es importante tener en cuenta que éstas son de tipo efímero e intermitente, típicas del paisaje semidesértico de Baja California Sur, transportando agua únicamente durante eventos esporádicos de lluvias torrenciales, relacionadas generalmente a los ciclones tropicales que se acercan a la entidad durante el mes de septiembre.

Por otra parte, debido a la escasez de lluvias, así como de ríos y lagos permanentes, el suministro de agua en el estado depende de la situación hidrológica de los acuíferos. Como se mencionó anteriormente, el SA se ubica sobre el Acuífero Cabo San Lucas, el cual, de acuerdo con

actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de Abril de 2015, se encuentra en estado de déficit. Al respecto, podemos esperar que el desarrollo del proyecto provoque un incremento en la demanda del recurso hídrico, siendo este uno de los aspectos sobre los cuales podría tener mayor impacto ambiental.

Por las características y dimensiones del proyecto, se considera que su desarrollo no tendrá un impacto las características del Medio Físico que predominan dentro del SA delimitado. Aspectos como el clima, geomorfología y geología, los cuales fueron descritos previamente, no se verán modificados por el desarrollo del presente proyecto. Otras características del Medio Físico, tales como la Presencia de Fallas Geológicas, y Sismicidad, no ponen en riesgo el desarrollo del presente proyecto. No obstante, el Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Los Cabos, Baja California Sur 2013, identifica la zona con alto riesgo sísmico, por lo que este aspecto tendrá que ser tomado en cuenta para la seguridad del predio.

Con relación al Medio Socioeconómico, podemos señalar que debido a la naturaleza del proyecto, éste incidirá directamente sobre el rubro de Vivienda, al ofrecer de nuevos espacios para el desarrollo de nuevos hogares. Así mismo, se espera que las oportunidades de trabajo que generará el proyecto en sus distintas etapas, representen una fuente de ingreso que permita ofrecer un nivel educativo mayor a las familias del personal que labore en el mismo, así como un mejor acceso a salud y vivienda. Debido a la demanda de mano de obra que existe en la ciudad de Cabo San Lucas derivada del fuerte crecimiento turístico que enfrenta la zona, en años recientes ha experimentado una fuerte migración de población proveniente de la región sur de México; al respecto, si bien por las dimensiones del proyecto, éste no aumentará de manera significativa la demanda de mano de obra, si contribuirá a que esta tendencia se mantenga. Lo anterior podría tener un efecto a largo plazo en los usos y costumbres locales, dando paso a una mezcla de culturas, en la que cada vez existan mayor número de rasgos de otros estados de la república en la sociedad de Cabo San Lucas.

Podemos concluir que el presente proyecto se integra a un ambiente urbanizado, cuya modificación responde al desarrollo y crecimiento de la ciudad de Cabo San Lucas, aunque podemos destacar la presencia, dentro del SA, de amplias zonas que aún se encuentran en buen estado de conservación. El proyecto incidirá directa y positivamente sobre el rubro de la vivienda al proveer de nuevos espacios para el futuro desarrollo de viviendas, ayudando en gran medida a satisfacer la demanda de los mismos provocada por el aumento demográfico de dicha ciudad. Los aspectos que mayor se

verán afectados será la vegetación silvestre debido a que ésta tendrá que ser removida para el desarrollo del proyecto.

CAPÍTULO 5.

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

5.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

La metodología utilizada para la identificación y evaluación de impactos ambientales, considera las siguientes fases:

- Identificación de las principales acciones que pudieran causar algún impacto, así como la identificación de los componentes que pudieran resultar afectados, ya sea de forma directa o indirecta.
- Elaboración de una matriz de impacto ambiental, que consiste en identificar las interacciones, entre las actividades para la ejecución del Proyecto con los componentes y sus factores ambientales susceptibles de ser impactados. En esta matriz se realiza una primera evaluación de tipo cualitativo.
- Elaboración de una matriz de importancia. Una vez identificadas las posibles alteraciones, se hace la valoración de las mismas. La valoración cualitativa se efectuará a partir de la matriz de impactos; mediante el método propuesto por V. Condesa Fernández-Vítora y V. Condesa Ripoll; en la que el grado de manifestación cualitativo de un efecto se refleja como la importancia del impacto mediante una cifra concreta. Esta cifra se contempla mediante una matriz de importancia. En dicha matriz se cruzan las informaciones obtenidas en la primera matriz, de modo que se sitúan en las filas los factores ambientales y en las columnas las acciones impactantes. En las casillas de cruce se hace constar la importancia del impacto (I). Ésta se deduce en función de los once atributos que se describen a detalla más adelante.

4.1.1. Lista indicativa de indicadores de impacto

- **Listado de acciones impactantes**

Con base a la información descrita en el Capítulo II del presente estudio, se presenta a continuación el listado de las actividades más relevantes del proyecto, cuya ejecución podría causar algún impacto ambiental.

Tabla 49. Listado de actividades que pudieran generar algún tipo de impacto en cada una de las etapas del proyecto.

No. de actividad	Etapas
Etapas de preparación del sitio	
1	Obtención de trámites y autorizaciones
2	Rescate y reubicación de especies de flora y fauna silvestres

3	Delimitación de lotes rústicos
4	Desmante y despilme de vialidades y lotes rústicos
5	Manejo y disposición de residuos
Etapa de construcción	
6	Nivelación y compactación del terreno para conformación de vialidades
7	Manejo y disposición de residuos

● **Listado de componentes y factores ambientales**

De acuerdo con la información presentada en el Capítulo IV, se identificaron los principales componentes ambientales y sus factores que pudieran verse afectados de forma directa o indirecta por las actividades listadas en el punto anterior.

Los factores ambientales se agruparon de acuerdo al componente ambiental y en concordancia al medio al que pertenecen: Medio abiótico, medio biótico, medio perceptual y medio socioeconómico.

Tabla 50. Listado de componentes y factores ambientales que se pueden resultar afectados por las actividades del proyecto.

Medio abiótico	
COMPONENTE: ATMOSFERA	
Factores	-Emisión de gases de combustión
	-Emisión de partículas suspendidas
	-Nivel de ruido
COMPONENTE: GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	
Factores	-Relieve
COMPONENTE: SUELO	
Factores	-Características físicas y químicas
	-Susceptibilidad a la compactación del suelo
	-Susceptibilidad a la erosión
	-Ocupación del territorio
	-Susceptibilidad a la contaminación del suelo
COMPONENTE: AGUA	
Factores	-Susceptibilidad a la contaminación de acuíferos
	-Potencial de infiltración (captura de agua) y/o áreas de recarga
Medio biótico	
COMPONENTE: VEGETACIÓN	
Factores	-Cobertura vegetal
	-Riqueza y diversidad
	-Presencia de especies endémicas o en estatus de conservación
COMPONENTE: FAUNA	
Factores	-Destrucción directa
	-Destrucción del hábitat
	-Presencia de especies endémicas o con estatus de conservación
Medio perceptual	
COMPONENTE: PAISAJE	

Factores	- Calidad paisajística
Medio socioeconómico	
COMPONENTE: POBLACIÓN Y ECONOMÍA	
Factores	-Empelo
	-Economía local
	-Economía regional
	-Economía estatal
COMPONENTE: USOS DEL TERRITORIO, ESTRUCTURA URBANA Y EQUIPAMIENTO	
Factores	-Cambios en el valor del suelo

4.1.2. Matriz de impacto ambiental (interacciones)

Una vez identificadas las actividades relevantes del proyecto, así como los componentes ambientales y socioeconómicos susceptibles de presentar alguna afectación, se procedió a elaborar una matriz de doble entrada en la cual se determinaron las interacciones ambientales y, en consecuencia, el tipo de impactos ambientales potenciales, tanto adversos como benéficos, que se podrían generar por el desarrollo del proyecto, y cuya relevancia o significativa se evaluará de manera cualitativa posteriormente.

A continuación se presenta la matriz de interacciones, en la que se ordenaron sobre las columnas las actividades por etapa del proyecto y sobre las filas se incluyen los componentes y factores ambientales.

Tabla 43. Matriz de impacto (interacciones) proyecto.

COMPONENTE	FACTORES	ACTIVIDADES							Interacciones por factor	Interacciones por componente
		Tramites y obtención de autorizaciones	Rescate y reubicación de ejemplares de flora silvestre	Delimitación manual de lotes rústicos	Desmonte	Manejo y disposición de residuos	Nivelaciones y compactaciones del terreno para conformación de vialidad	Manejo y disposición de residuos		
		1	2	3	4	5	6	7		
Atmosfera	Emisión de partículas				X		X		2	7
	Emisión de gases				X		X		2	

	Confort sonoro (Nivel de ruido)			X	X		X		3	
Geología y Geomorfología	Relieve						X		1	2
	Topografía o geo formas						X		1	
Suelo	-Susceptibilidad a la compactación del suelo						X		1	8
	Susceptibilidad a la erosión		X		X		X		3	
	Susceptibilidad contaminación del suelo				X	X	X	X	4	
Agua	Susceptibilidad a la contaminación de acuíferos				x	X		X	3	6
	Potencial de infiltración (captura de agua) y/o áreas de recarga		X		X		X		3	
Flora terrestre	Cobertura vegetal		X		X				2	6
	Riqueza y diversidad		X		X				2	
	Presencia de especies endémicas o en estatus de conservación		X		X				2	
Fauna terrestre	Destrucción y/o disminución del hábitat		X		X				2	9
	Destrucción directa		X	X	X		X		4	
	Presencia de especies endémicas o con estatus de conservación		X		X		X		3	
Paisajismo	Calidad paisajística		X		X	X	X	X	5	5
Población y economía	Empleo	X	X	X	X	X	X	X	7	16
	Economía local	X	X	X	X	X	X	X	7	
	Economía regional	X			X				2	
Usos del territorio y estructura urbana	Cambios en el valor del suelo				X				1	1
Interacciones por actividad		3	11	4	18	5	14	5	60	
Interacciones por etapa				41			19		60	

5.1.3. Valoración de los impactos

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que provocarán impacto, se elabora la matriz de importancia, la que permite obtener una valoración cualitativa entre los factores ambientales considerados.

La valoración cualitativa se efectúa sobre la Matriz de impactos. Cada Casilla de cruce de la matriz arroja el efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado.

Matriz de importancia

La importancia de un impacto es una medida cualitativa del mismo, que se obtiene a partir de un grado de incidencia (intensidad) de la alteración producida, y de una caracterización del efecto, obtenida a través de una serie de atributos. En la metodología empleada se propone calcular la importancia de los impactos siguiendo la siguiente expresión:

$$I_{ij} = NA_{ij}(3IN_{ij} + 2EX_{ij} + MO_{ij} + PE_{ij} + RV_{ij} + SI_{ij} + AC_{ij} + EF_{ij} + PR_{ij} + MC_{ij})$$

- **Naturaleza (NA):**

Hace referencia al carácter beneficioso o perjudicial del impacto.

- **Intensidad (IN):**

Expresa el grado de incidencia de la acción sobre el factor, que puede considerarse desde una afección mínima hasta la destrucción total del factor.

- **Extensión (EX):**

Representa el área de influencia esperada en relación con el entorno del proyecto, que puede ser expresada en términos porcentuales. Si el área está muy localizada, el impacto será puntual, mientras que si el área corresponde a todo el entorno el impacto será total.

- **Momento (MO):**

Se refiere al tiempo que transcurre entre el inicio de la acción y el inicio del efecto que ésta produce. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años, y suelo considerarse que el Corto Plazo corresponde a menos de 1 año, el Medio Plazo entre uno y cinco años, y el Largo Plazo a más de cinco años.

- **Persistencia (PE):**

Se refiere al tiempo que se espera permanezca el efecto desde su aparición. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años, y suele considerarse que es Fugaz si permanece menos de un año, Temporal si lo hace entre uno y diez años, y permanente si supera los diez años. La persistencia no es igual que la reversibilidad ni que la recuperabilidad, aunque son conceptos asociados. Los efectos fugaces o temporales siempre son reversibles o recuperables. Los efectos permanentes pueden ser reversibles o irreversibles, recuperables o irrecuperables.

- **Reversibilidad (RV):**

Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medios naturales, y en caso de que sea posible, al intervalo de tiempo que se tardaría en lograrlo, que si es de menos de un año se considera Corto plazo, entre uno y diez años Medio plazo, y si se superan los diez años se considera Irreversible.

- **Sinergia (SI):**

Se dice que dos efectos son sinérgicos si su manifestación conjunta es superior a la suma de las manifestaciones que se obtendrían si cada uno de ellos actuase por separado (la manifestación no es lineal respecto a los efectos). Puede visualizarse como el reforzamiento de dos efectos simples; si en lugar de reforzarse los efectos se debilitan, la valoración de la sinergia debe ser negativa.

- **Relación Causa-Efecto (EF):**

La relación causa-efecto puede ser directa o indirecta. Es directa si la acción misma es la que origina el efecto, mientras que es indirecta si es otro efecto el que lo origina, generalmente por la interdependencia de un factor sobre otro.

- **Periodicidad (PR):**

Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, pudiendo ser periódico, continuo o irregular.

- **Recuperabilidad (MC):**

Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medio de la intervención humana (la reversibilidad se refiere a la reconstrucción por medios naturales).

En la siguiente Tabla de Valoración de Impactos se puede observar los tipos de impactos descritos y los valores asignados según la magnitud de la alteración provocada:

NA: NATURALEZA		IN: INTENSIDAD	
(+) Beneficioso	+1	(B) Baja	1
(-) Perjudicial	-1	(M) Media	2
		(A) Alta	4
		(MA)Muy Alta	8
		(T) Total	12
EX: EXTENSIÓN		MO: MOMENTO	
(Pu)Puntual	1	(L) Largo plazo	1
(Pa)Parcial	2	(M)Medio Plazo	2
(E) Extenso	4	(I) Inmediato	4
(T) Total	8	(C)Crítico ⁽²⁾	+4
(C) Crítico ⁽¹⁾	+4		
PE: PERSISTENCIA		RV: REVERSIBILIDAD	
(F) Fugaz	1	(C) Corto Plazo	1
(T) Temporal	2	(M) Medio Plazo	2
(P) Permanente	4	(I) Irreversible	4
SI: SINERGISMO		AC: ACUMULACIÓN	
(SS) Sin sinergismo	1	(S) Simple	1
(S) Sinérgico	2	(A) Acumulativo	4
(MS) Muy sinérgico	4		
EF: RELACIÓN CAUSA-EFECTO		PR: PERIODICIDAD	
(I) Indirecto (secundario)	1	(I) Irregular o aperiódico y discontinuo	1
(D)Directo (primario)	4	(P) Periódico	2
		(C) Continuo	4
MC: RECUPERABILIDAD		I: IMPORTANCIA	
(In) De manera inmediata	1	Irrelevante	
(MP)A medio plazo	2	Moderado	
(M)Mitigable	4	Severo	
(I)Irrecuperable	8	Crítico	

⁽¹⁾ Si el área cubre un lugar crítico (especialmente importante) la valoración será cuatro unidades superior

⁽²⁾ Si el impacto se presenta en un momento (crítico) la valoración será cuatro unidades superior.

En la siguiente Tabla de Valoración de Impactos se puede observar los tipos de impactos descritos y los valores asignados según la magnitud de la alteración provocada:

La importancia del impacto es el ratio mediante el cual se mide cualitativamente el impacto ambiental y constituye un valor numérico comprendido entre 13 y 100. Cada impacto podrá clasificarse de acuerdo a su importancia de acuerdo a los rangos de la Tabla 42.

Tabla 44. Clasificación de impactos.

RANGO	I	CÓDIGO
Negativo (-)		
Relevantes o compatibles	$I < 25$	C
Moderados	$25 < I < 50$	M
Severos	$50 < I < 75$	S
Críticos	$I > 75$	Cr
Positivo (+)		
Positivo	$I < 1$	P

Tabla 45. Matriz de importancia del proyecto.

Acción	Factor	Naturaleza		Intensidad		Extensión		Momentos		Persistencia		Reversibilidad		Sinergia		Acumulación		Efecto		Periodicidad		Recuperabilidad		Importancia del impacto	
Tramites y obtención de autorizaciones	Empleo	(+)	1	B	1	Pa	2	M	2	T	2	C	1	SS	1	S	1	D	4	I	1	In	1	20	POSITIVO
	Economía local	(+)	1	B	1	Pa	2	M	2	T	2	C	1	SS	1	S	1	I	1	I	1	In	1	17	POSITIVO
	Economía regional	(+)	1	B	1	Pu	1	M	2	T	2	C	1	SS	1	S	1	I	1	I	1	In	1	15	POSITIVO
Rescate y reubicación de ejemplares de flora silvestre	Susceptibilidad a la erosión	(+)	1	B	1	Pu	1	L	1	P	4	M	2	SS	1	S	1	I	1	I	1	MP	2	18	POSITIVO
	Potencial de infiltración	(+)	1	B	1	Pu	1	L	1	P	4	M	2	SS	1	S	1	I	1	I	1	MP	2	18	POSITIVO
	Cobertura vegetal	(+)	1	B	1	Pu	1	I	4	P	4	M	2	SS	1	S	1	D	4	I	1	MP	2	24	POSITIVO
	Riqueza y diversidad	(+)	1	B	1	Pu	1	I	4	P	4	M	2	SS	1	S	1	D	4	I	1	MP	2	24	POSITIVO
	Presencia de especies endémicas o en estatus de conservación	(+)	1	B	1	Pu	1	I	4	P	4	M	2	SS	1	S	1	D	4	I	1	MP	2	24	POSITIVO
	Destrucción y/o disminución del hábitat	(+)	1	B	1	Pu	1	M	2	T	2	M	2	SS	1	S	1	I	1	I	1	MP	2	17	POSITIVO
	Destrucción directa	(-)	-1	B	1	Pu	1	I	4	P	4	I	4	SS	1	S	1	D	4	I	1	M	4	-28	MODERADO
	Presencia de especies endémicas o con estatus de conservación	(+)	1	B	1	Pu	1	I	4	P	4	C	1	SS	1	S	1	D	4	I	1	In	1	22	POSITIVO
	Calidad paisajística	(+)	1	B	1	Pu	1	I	4	T	2	C	1	SS	1	S	1	D	4	I	1	MP	2	21	POSITIVO
	Empleo	(+)	1	B	1	Pu	1	I	4	T	2	C	1	SS	1	S	1	D	4	I	1	In	1	20	POSITIVO
Economía local	(+)	1	B	1	Pu	1	I	4	T	2	C	1	SS	1	S	1	I	1	I	1	In	1	17	POSITIVO	
Delimitación manual de lotes rústicos	Confort sonoro (Nivel de ruido)	(-)	-1	B	1	Pu	1	I	4	F	1	C	1	SS	1	S	1	D	4	I	1	In	1	-19	COMPATIBLE
	Destrucción directa	(-)	-1	B	1	Pu	1	I	4	P	4	I	4	SS	1	S	1	D	4	I	1	M	4	-28	MODERADO
	Empleo	(+)	1	B	1	Pu	1	I	4	T	2	C	1	SS	1	S	1	D	4	I	1	In	1	20	POSITIVO
	Economía local	(+)	1	B	1	Pu	1	I	4	T	2	C	1	SS	1	S	1	I	1	I	1	In	1	17	POSITIVO
Desmante	Emisión de partículas	(-)	-1	B	1	Pu	1	I	4	F	1	C	1	SS	1	S	1	D	4	I	1	In	1	-19	COMPATIBLE
	Emisión de gases	(-)	-1	B	1	Pu	1	I	4	F	1	C	1	SS	1	S	1	D	4	I	1	In	1	-19	COMPATIBLE
	Confort sonoro (Nivel de ruido)	(-)	-1	B	1	Pu	1	I	4	F	1	C	1	SS	1	S	1	D	4	I	1	In	1	-19	COMPATIBLE
	Susceptibilidad a la erosión	(-)	-1	M	2	Pu	1	M	2	P	4	I	4	S	2	A	4	D	4	I	1	M	4	-33	MODERADO
	Susceptibilidad a la contaminación del suelo	(-)	-1	B	1	Pu	1	I	4	T	2	M	2	SS	1	S	1	I	1	I	1	M	4	-21	COMPATIBLE
	Susceptibilidad a la contaminación de acuíferos	(-)	-1	B	1	Pu	1	M	2	P	4	I	4	SS	1	S	1	I	1	I	1	M	4	-23	COMPATIBLE
	Potencial de infiltración (captura de agua) y/o áreas de recarga	(-)	-1	B	1	Pu	1	M	2	P	4	M	2	SS	1	S	1	I	1	I	1	M	4	-21	COMPATIBLE
	Cobertura vegetal	(-)	-1	M	2	Pa	2	I	4	P	4	I	4	SS	1	S	1	D	4	I	1	M	4	-33	MODERADO
	Riqueza y diversidad	(-)	-1	B	1	Pu	1	I	4	P	4	I	4	SS	1	S	1	D	4	I	1	M	4	-28	MODERADO
Presencia de especies endémicas o en estatus de conservación	(-)	-1	B	1	Pu	1	L	1	P	4	I	4	SS	1	S	1	D	4	I	1	M	4	-25	COMPATIBLE	

	Destrucción y/o disminución del hábitat	(-)	-1	B	1	Pu	1	I	4	P	4	I	4	SS	1	S	1	D	4	I	1	M	4	-28	MODERADO
	Destrucción directa	(-)	-1	B	1	Pu	1	I	4	P	4	I	4	SS	1	S	1	D	4	I	1	M	4	-28	MODERADO
	Presencia de especies endémicas o con estatus de conservación	(-)	-1	B	1	Pu	1	I	4	P	4	I	4	SS	1	S	1	D	4	I	1	M	4	-28	MODERADO
	Calidad paisajística	(-)	-1	M	2	Pu	1	I	4	P	4	M	2	SS	1	S	1	D	4	I	1	M	4	-29	MODERADO
	Empleo	(+)	1	B	1	Pu	1	I	4	T	2	C	1	SS	1	S	1	D	4	I	1	In	1	20	POSITIVO
	Economía local	(+)	1	B	1	Pu	1	I	4	T	2	C	1	SS	1	S	1	I	1	I	1	In	1	17	POSITIVO
	Economía regional	(+)	1	B	1	Pu	1	I	4	T	2	C	1	SS	1	S	1	I	1	I	1	In	1	17	POSITIVO
	Cambios en el valor del suelo	(+)	1	B	1	Pu	1	I	4	P	4	I	4	SS	1	S	1	D	4	I	1	I	8	32	POSITIVO
Manejo y disposición de los residuos	Susceptibilidad a la contaminación del suelo	(-)	-1	B	1	Pu	1	I	4	T	2	M	2	SS	1	S	1	I	1	I	1	M	4	-21	COMPATIBLE
	Susceptibilidad a la contaminación de acuíferos	(-)	-1	B	1	Pu	1	M	2	P	4	I	4	SS	1	S	1	I	1	I	1	M	4	-23	COMPATIBLE
	Calidad paisajística	(-)	-1	B	1	Pu	1	M	2	T	2	M	2	SS	1	S	1	D	4	I	1	M	4	-22	COMPATIBLE
	Empleo	(+)	1	B	1	Pu	1	I	4	T	2	C	1	SS	1	S	1	D	4	I	1	In	1	20	POSITIVO
	Economía local	(+)	1	B	1	Pu	1	I	4	T	2	C	1	SS	1	S	1	I	1	I	1	In	1	17	POSITIVO
Nivelaciones y compactación del terreno para conformación de vialidad	Emisión de partículas	(-)	-1	B	1	Pu	1	I	4	F	1	C	1	SS	1	S	1	D	4	I	1	In	1	-19	COMPATIBLE
	Emisión de gases	(-)	-1	B	1	Pu	1	I	4	F	1	C	1	SS	1	S	1	D	4	I	1	In	1	-19	COMPATIBLE
	Confort sonoro (Nivel de ruido)	(-)	-1	B	1	Pu	1	I	4	F	1	C	1	SS	1	S	1	D	4	I	1	In	1	-19	COMPATIBLE
	Relieve	(-)	-1	B	1	Pu	1	I	4	P	4	I	4	SS	1	S	1	D	4	I	1	In	1	-25	COMPATIBLE
	Topografía o geo formas	(-)	-1	B	1	Pu	1	I	4	P	4	I	4	SS	1	S	1	D	4	I	1	In	1	-25	COMPATIBLE
	Susceptibilidad a la compactación del suelo	(-)	-1	B	1	Pu	1	I	4	P	4	M	2	SS	1	S	1	D	4	I	1	In	1	-23	COMPATIBLE
	Susceptibilidad a la erosión	(-)	-1	B	1	Pu	1	M	2	T	2	I	4	SS	1	S	1	I	1	I	1	M	4	-21	COMPATIBLE
	Susceptibilidad contaminación del suelo	(-)	-1	B	1	Pu	1	I	4	T	2	M	2	SS	1	S	1	I	1	I	1	M	4	-21	COMPATIBLE
	Potencial de infiltración	(-)	-1	B	1	Pu	1	M	2	P	4	I	4	SS	1	S	1	I	1	I	1	M	4	-23	COMPATIBLE
	Destrucción directa	(-)	-1	B	1	Pu	1	I	4	P	4	I	4	SS	1	S	1	D	4	I	1	M	4	-28	MODERADO
	Presencia de especies endémicas o con estatus de conservación	(-)	-1	B	1	Pu	1	I	4	P	4	I	4	SS	1	S	1	D	4	I	1	M	4	-28	MODERADO
	Visibilidad	(-)	-1	B	1	Pu	1	I	4	T	2	M	2	SS	1	S	1	I	1	I	1	M	4	-21	COMPATIBLE
	Empleo	(+)	1	B	1	Pu	1	I	4	T	2	C	1	SS	1	S	1	D	4	I	1	In	1	20	POSITIVO
Economía local	(+)	1	B	1	Pu	1	I	4	T	2	C	1	SS	1	S	1	I	1	I	1	In	1	17	POSITIVO	
Manejo y disposición de los residuos	Susceptibilidad contaminación del suelo	(-)	-1	B	1	Pu	1	I	4	T	2	M	2	SS	1	S	1	I	1	I	1	M	4	-21	COMPATIBLE
	Susceptibilidad a la contaminación de acuíferos	(-)	-1	B	1	Pu	1	M	2	P	4	I	4	SS	1	S	1	I	1	I	1	M	4	-23	COMPATIBLE
	Visibilidad	(-)	-1	B	1	Pu	1	M	2	T	2	M	2	SS	1	S	1	D	4	I	1	M	4	-22	COMPATIBLE
	Empleo	(+)	1	B	1	Pu	1	I	4	T	2	C	1	SS	1	S	1	D	4	I	1	In	1	20	POSITIVO
	Economía local	(+)	1	B	1	Pu	1	I	4	T	2	C	1	SS	1	S	1	I	1	I	1	In	1	17	POSITIVO

EJEMPLAR DE CONSULTA PÚBLICA

Análisis de impactos

Como resultado de las evaluaciones anteriores, fue posible identificar un total de 60 interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales (Tabla 51). Del total de interacciones, el 68 % (113 interacciones) corresponden a impactos adversos y 32% (52 interacciones) corresponden a impactos positivos.

Respecto al total de impactos adversos, se tiene que la mayoría corresponden a impactos de importancia compatible (41%), el 27% corresponden a impactos moderados. De acuerdo a la evaluación realizada bajo los 10 atributos de la matriz de importancia, no se tendrán impactos severos ni críticos por el desarrollo del proyecto.

En relación a las Etapas del proyecto, el mayor número de impactos se verán reflejados en la etapa de construcción, con un estimado total de 87 (69 adversos y 18 positivos); seguida de la etapa de preparación del sitio con un total de 47 impactos (25 adversos y 22 positivos).

Tabla 51. Resumen del tipo de impactos por Etapa del proyecto.

ETAPAS	ADVERSOS					POSITIVO S	TOTAL
	Compatibles	Moderados	Severos	Críticos	Sub Total		
Preparación del sitio	11	9	0	0	20	21	41
Construcción	13	2	0	0	15	4	19
Total	24	11	0	0	35	25	60

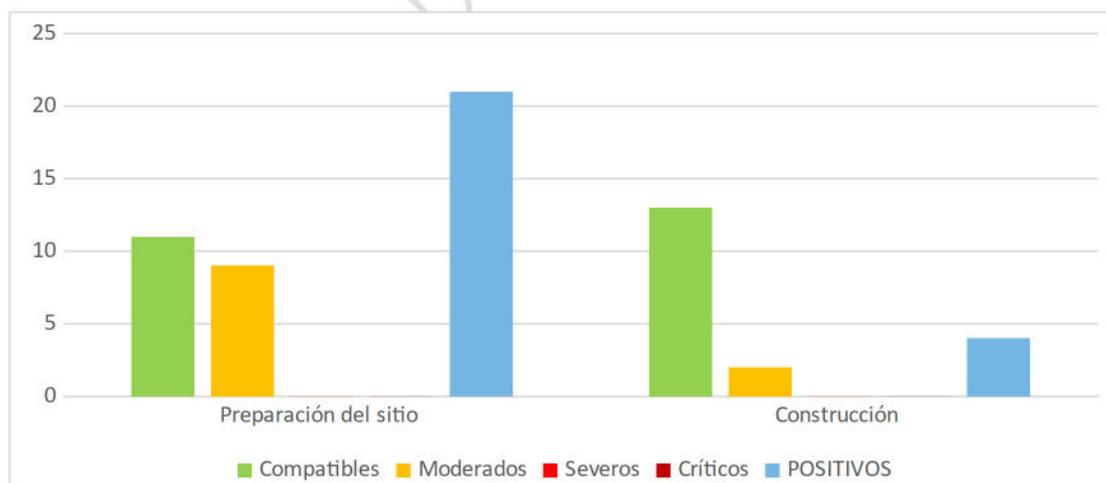


Figura 73. Topo de impactos por etapa del proyecto.

DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Impactos a la atmosfera

- ***Emisión de partículas***

Las actividades de desmonte, nivelaciones del terreno, movimientos de tierra para la conformación de las vialidades de terracería y el incremento en la circulación de vehículos, provocarán un incremento en la generación de polvos, ocasionando la disminución temporal de la calidad del aire. De acuerdo a la determinación de la importancia, resulta ser un impacto compatible debido a que se presentará solo en el área del proyecto y durante un plazo corto o inmediato y no persistente. Así mismo, este puede ser mitigado mediante acciones como riegos previos al inicio de las actividades.

- ***Emisión de gases contaminantes y olores***

Todas las actividades en las que se involucre el uso de vehículos y maquinaria, por ejemplo: desmontes y nivelación de terreno, causarán impactos a la atmosfera por el incremento en la emisión de CO₂ y otros gases como monóxido de carbono, óxidos de nitrógenos, hidrocarburos no quemados, etc., debido al uso de combustibles fósiles para su funcionamiento. Este tipo de impacto, resulta tener una importancia compatible, ya que su intensidad será baja, además que se presentará básicamente en el área del proyecto por lo que su extensión puede ser parcial, será temporal, puede ser mitigado.

- ***Confort sonoro***

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, el uso de maquinaria y vehículos requeridos para ejecutar dichas actividades, la presencia de trabajadores en la zona, provocarán un incremento de ruido en la zona. Sin embargo, de acuerdo con la matriz de importancia, este tipo de impacto resulta ser compatible, principalmente por su puntualidad, su persistencia (fugaz) y baja intensidad.

Impactos a la geomorfología

- ***Relieve y topografía***

Estos factores se verán afectados debido a las actividades de desmonte; nivelaciones y compactación del terreno para la conformación de las vialidades, las cuales provocarán un cambio

en el relieve y topografía del sitio; estos impactos tienen una importancia moderada; principalmente debido a su permanencia y que no son reversibles.

Impactos al suelo

- ***Susceptibilidad a la erosión***

El suelo se verá afectado durante la etapa de preparación del sitio inicialmente por el desmonte, nivelaciones y compactación (inicialmente de las vialidades internas y posteriormente de cada lote), provocando primeramente la pérdida y/o modificación de las características físicas y bioquímicas del suelo. La remoción de la cubierta vegetal aumenta el riesgo de que se produzca erosión en la superficie del proyecto, sin embargo, para minimizar este impacto, inicialmente solo serán desmontadas las vialidades internas del proyecto, mientras que los lotes serán desmontados de forma paulatina conforme se realice su venta. Este impacto se considera con una importancia moderada, y se prevén medidas de prevención y mitigación.

- ***Susceptibilidad a la contaminación del suelo***

Se prevén impactos de contaminación del suelo en todas las etapas del proyecto, los cuales están relacionados con la probabilidad de que se tengan derrames accidentales de hidrocarburos de maquinaria y otras sustancias al suelo, así como un manejo inadecuado de los diferentes tipos de residuos. Estos impactos se consideran moderados, pues a pesar de ser muy puntuales y de intensidad baja, por medios naturales no es fácil su reversibilidad.

Impactos al agua

- ***Susceptibilidad de contaminación de acuíferos***

Debido a una mala gestión de los residuos generados en las diferentes etapas del proyecto podrán generarse impactos adversos a los acuíferos desde la superficie; ya que el agua que se infiltra lixivia los contaminantes que haya sobre el suelo llevándolos hasta la capa de agua subterránea; sin embargo, este tipo de impactos es de baja intensidad, muy puntual y además podrá presentarse después de un largo periodo de tiempo, por lo que resulta de importancia compatible.

- ***Potencial de infiltración (captura de agua) y/o áreas de recarga***

El patrón actual de drenaje superficial se verá modificado inicialmente por el desmonte, ya que al reducirse la infiltración potencial que existía por la cubierta vegetal, se incrementa el volumen de

escurrimiento superficial; sin embargo, como ya se mencionó, para reducir este impacto, el desmonte se realizará inicialmente solo para las vialidades, mientras que los lotes serán desmontados de forma paulatina.

Si bien el presente estudio no considera la construcción de infraestructura en cada lote, es importante considerar que este impacto se verá incrementado de forma posterior con la construcción de la infraestructura permanente en cada lote; ya que se verá reducida la infiltración potencial del sitio.

- ***Disponibilidad y consumo del recurso (demanda de agua)***

Si bien el proyecto no incluye la etapa de operación, debido a que únicamente considera la conformación de lotes rústicos; es inminente que durante la etapa de operación de los diferentes elementos que se desarrollen en cada lote, se requerirá del abastecimiento de agua de forma permanente, incrementando la presión del consumo de agua del acuífero que está sobreexplotado; sin embargo, dentro de la matriz de impacto empleada se encuentra aun dentro del rango de importancia moderada.

Impactos a la flora

- ***Cobertura vegetal***

La flora será afectada principalmente durante la etapa de preparación del sitio debido a los desmontes y despalmes que se llevarán a cabo, ocasionando con ello la disminución y pérdida de la cobertura vegetal del sitio; siendo este impacto de importancia moderada.

Riqueza y diversidad

La riqueza y diversidad de la flora presente en el proyecto, será un factor afectado por la actividad de desmonte. Derivado de los levantamientos de campo en el sistema ambiental del proyecto se identificaron 31 especies de flora distintas, asimismo los índices de diversidad calculados, indican una similitud entre la diversidad de especies presentes en el Sistema Ambiental y en el predio del proyecto; por lo que resulta ser un impacto compatible.

- ***Especies endémicas o con estatus de conservación***

El impacto a este factor se dará básicamente por el desmonte, siendo un impacto compatible; puesto que durante el muestreo de flora en el sistema ambiental y en el polígono del predio, no se

registraron ejemplares de flora silvestre protegidos por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Es importante considerar que los viejitos (*Mammillaria schumannii*) son una especie que se encuentra en estatus de “En Peligro” en The IUCN Red List Of Threatened Species, por lo que se tendrá especial cuidado en su manejo. De igual manera, se identificaron especies como Biznaga (*Ferocactus* sp.) y Viejitos (*Mammillaria dioca*). Ambas especies podrían ser consideradas como sensibles ecológicamente debido a su lento crecimiento y bajo porte, principalmente de los Viejitos, es por ello que se pondrá especial atención a su rescate y reubicación. Debido a lo anterior se considera que es un impacto con baja intensidad y aunque su extensión es parcial y será permanente, es también un impacto mitigable.

Impactos a la fauna

- ***Destrucción directa***

Los impactos a este factor podrán generarse en todas las actividades donde se empleen vehículos y maquinaria pesada, ya que en todo momento existe el riesgo de ocurrencia de dañar directamente algún individuo de flora terrestre, durante su tránsito. Estos impactos resultan con importancia moderada, pues, aunque suelen ser impactos puntuales y de baja intensidad, y se consideren medidas como el rescate y reubicación de ejemplares de fauna previo al inicio de actividades, así como métodos de ahuyentamiento para evitar percances durante las actividades de preparación y construcción; en caso de ocurrir, resultan ser impactos irreversibles, y en su caso, la especie dañada podría ser alguna especie en estatus de protección.

- ***Especies endémicas o con estatus de conservación***

La fauna presente en la región donde se ubica el proyecto es en general muy importante debido a los numerosos endemismos y gran diversidad como se describió en el apartado correspondiente; la fauna observada durante los muestreos de campo fueron principalmente aves que no se encuentran dentro de ninguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por lo anterior, se considera que el impacto sobre este factor puede resultar moderado; puesto que, a pesar de no observarse fauna bajo algún estatus de protección, los daños a ejemplares de fauna podrían ser sobre alguna de dichas especies.

Impactos al paisaje

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, el impacto en la calidad paisajística estará dado por la presencia de maquinaria y el desmonte de las vialidades, siendo estos impactos de forma temporal y de baja intensidad.

De acuerdo con la evaluación paisajística presentada en el capítulo anterior, se determinó que la configuración morfológica del territorio juega en este sentido un papel fundamental en la diferenciación de tipos visuales o paisajísticos en el sitio del proyecto, es decir que la calidad paisajística que posee el sitio es alta, por lo que los impactos de poseen un impacto de importancia moderada, dado que se ira realizando el desmonte de forma paulatina.

Impactos a la población y economía

Los impactos que el proyecto ocasionará respecto al componente socioeconómico son benéficos.

Estos impactos se presentan desde las actividades preliminares, ya que se requiere de la elaboración de estudios y trámites para obtener autorizaciones, concesiones, licencias, permisos y similares que sean requisito para el desarrollo del proyecto ante las diferentes dependencias gubernamentales (federales, estatales y municipales). Para realizar dichas actividades, se requiere de la contratación de especialistas, creando empleos temporales, lo que generará beneficios a la economía local y regional.

La contratación de mano de obra y empresas prestadoras de servicios durante las diferentes etapas del proyecto impactarán también en la economía local y regional de forma temporal. Aunque son impactos que se mantendrán durante todas las etapas del proyecto, se consideran de intensidad media-baja durante la etapa de preparación y construcción de las vialidades internas, y de baja intensidad durante la operación ya que se disminuye la cantidad de empleos generados.

Impactos sobre los usos del territorio y estructura urbana

- ***Usos de suelo***

Estos impactos se consideran benéficos, ya que la venta de lotes con autorizaciones para la remoción de vegetación, suponen un valor añadido a la propiedad.

CAPÍTULO 6.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Dentro del presente capítulo, se describen las medidas de prevención, mitigación y/o compensación, las cuales están encaminadas a evitar, disminuir, remediar o compensar los impactos ambientales negativos que se ocasionan en el ambiente en las diferentes etapas del Proyecto.

Las medidas, de acuerdo con Weitzenfeld (1996), pueden clasificarse en preventivas (evitan los impactos negativos al ambiente), de mitigación (disminuyen los impactos al ambiente) o de compensación (restauran los impactos negativos efectuados al ambiente o a sus elementos). Los objetivos de cada una se muestran en la Figura 56



Figura 74. Clasificación y objetivos de las medidas de mitigación (Fuente: Weitzenfeld, 1996).

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio ecológico y la Protección al ambiente en materia de evaluación de Impacto Ambiental, el artículo 3, fracción XIII y XIV, definen a las medidas de prevención y mitigación conforme a lo siguiente:

- **Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para evitar efectos previsibles de deterioro en el ambiente.
- **Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para atenuar los impactos y reestablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la relación de un proyecto en cualquiera de sus etapas.
- **Medidas de compensación:** son aquellas actividades que pretenden retribuir o resarcir el impacto ambiental que el proyecto ocasionará y que no podrá ser ni prevenidos ni mitigados (Modificado de Gómez-Orea, Evaluación de Impacto Ambiental. Mundi prensa 2002. Pág. 330).

6.1 Planteamiento de medidas preventivas, de mitigación y/o compensación.

A continuación, se presentan las medidas de mitigación propuestas para las etapas de preparación del sitio y construcción de vialidades del proyecto:

Tabla 52. Medidas de mitigación para la etapa de preparación y construcción del sitio.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	CLAVE
Atmósfera	Calidad del aire	Inspección diaria visual del estado de funcionamiento de las unidades empleadas en el desmonte y conformación de vialidades, y verificación del mantenimiento correspondiente en caso de ser necesario.	M-01
	Partículas suspendidas	Se realizarán riegos con agua tratada durante las actividades de desmonte y despilme para evitar la generación de polvos.	M-02
		Los vehículos se conducirán a velocidades mínimas por las vías de acceso para reducir la dispersión de material particulado.	M-03
	Niveles de ruido	Inspección diaria visual del estado de funcionamiento de las unidades empleadas en el desmonte y conformación de vialidades, y verificación del mantenimiento correspondiente en caso de ser necesario.	M-01
Geología y Geomorfología	Relieve y Microrelieve	Se limitarán las nivelaciones y compactaciones únicamente a las zonas definidas en el Proyecto.	M-04
Suelo	Calidad del suelo	Se delimitará el área del desmonte y despilme previo al inicio de actividades, con el objetivo de no afectar superficie colindante.	M-05
		Se implementará un adecuado manejo de los residuos generados durante la preparación del sitio y conformación de las vialidades (verificado la recolección, separación, almacenamiento temporal y eventual transferencia a sitios de disposición adecuados).	M-06
Hidrología	Calidad del	Para evitar la contaminación de agua por un mal manejo y	M-06

	agua	disposición de los residuos generados en el proyecto, se implementará un adecuado manejo de los residuos generados durante la preparación del sitio y conformación de las vialidades (verificado la recolección, separación, almacenamiento temporal y eventual transferencia a sitios de disposición adecuados). Se utilizarán letrinas portátiles. Una por cada 20 trabajadores.	M-07
Vegetación Terrestre	Estructura y composición	Se implementará el Programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación.	M-8
Fauna Terrestre	Hábitat	Se ejecutará el Programa de ahuyentamiento de fauna, previo a las actividades de desmonte.	M-9
Paisaje	Calidad paisajística	Para mitigar el impacto a la calidad paisajística del proyecto se implementará un adecuado manejo de los residuos generados durante la preparación del sitio y conformación de las vialidades (verificado la recolección, separación, almacenamiento temporal y eventual transferencia a sitios de disposición adecuados).	M-06
Población y Trabajadores	Seguridad	Se elaborará e implementará un Programa de seguridad. Se llevará a cabo la capacitación y pláticas de seguridad al personal.	M-10

Debido a que no se ejecutara una etapa de operación, no se presenta una tabla de medidas de mitigación para la misma.

VI. 2 Impactos residuales.

Los impactos residuales se definen como aquellos que permanecen en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación, prevención y/o compensación; es decir que a pesar de la implementación de las medidas no se pueden eliminar totalmente debido a varios factores, ya sea costos excesivos, limitaciones tecnológicas, etc.

Por el tipo de proyecto, los impactos residuales que no podrán ser eliminados se dan en el componente de paisaje principalmente, debido al cambio permanente en el paisaje actual.

CAPÍTULO 7.

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Este apartado tiene como finalidad plantear los posibles escenarios del proyecto para evaluar las alternativas y programas, resultado de las medidas de prevención, mitigación y/o compensaciones propuestas.

El siguiente pronóstico y evaluación ambiental consta de los siguientes puntos:

- Escenario actual sin el proyecto.
- Escenario con el proyecto
- Escenario con el proyecto y con medidas de mitigación.
- Plan de manejo ambiental, que a su vez constará de un programa de supervisión ambiental que dicte las medidas a aplicar, la comprobación de la eficacia y el calendario de medición de cada componente impactado.

7.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

De acuerdo al Conjunto de datos vectoriales, 1:1,000,000, Unidades climáticas del INEGI (2008), dentro del SA se identifican 3 unidades climáticas: BW(h')w muy árido cálido, con régimen de lluvias en verano, en el que la precipitación invernal es del 5% al 10.2% del total de la lluvia anual, temperatura media anual mayor a 22°C y la temperatura máxima del mes más frío mayor a los 18 °C; BW(h')hw(x') muy seco cálido, con un régimen de lluvias de verano, un porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2, con un invierno fresco, una precipitación promedio 100 – 300 mm y una temperatura >22°C; BS0hw(w) árido semicálido con temperaturas entre 18 y 22°C,

temperatura del mes más cálido mayor de 22°C y régimen de lluvias en verano con porcentaje de lluvia invernal de 5 al 10.2% del total anual.

El SA delimitado para el presente proyecto se ubica dentro de la Discontinuidad del Cabo, la cual se caracteriza por presentar sierras y lomeríos que vierten hacia el Pacífico (INEGI, 1996). mientras que geomorfológicamente, dentro del SA se pueden identificar 3 geofomas diferentes: sierra alta, llanura aluvial y lomerío escarpado con cañadas siendo este último el de mayor distribución dentro del SA. Todas ellas son geofomas de gran presencia dentro de la subpvocincia Discontinuidad del Cabo, ya que como menciona el INEGI (1996), Las topoformas de mayor presencia en esta discontinuidad pertenecen a sierras altas ocasionalmente asociadas a lomeríos hacia la zona costera, mesetas, bajadas y llanuras, las cuales se han conformado en las estructuras de *graben* y *horst*, producto del fallamiento normal.

Regionalmente el Sistema Ambiental del presente proyecto se encuentra sobre una región cuya historia geológica inicia en el Cretácico Inferior, tiempo en el cual ocurrió el emplazamiento de cuerpos intrusivos de características batolíticas y composición granítica, a lo largo de la franja costera de Sonora hasta Jalisco. Durante este periodo de tiempo la península de Baja California aún se encontraba unida al macizo continental mexicano (SGM, 2008). Por otra parte, dentro del SA e identifican tres principales unidades geológicas, la primera de ellas y la más antiguas, son un conjunto de rocas graníticas del Triásico; una unidad de granodiorita-tonalita del Cretácico Superior y rocas sedimentarias del cuaternario. Siendo la unidad más abundante la granodiorita-tonalita.

Estructuralmente, el SA se localiza en una región activa, que con base en Regionalización Sísmica de la República Mexicana establecida por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), se encuentra dentro de la zona B, la cual se considera como una zona con sismicidad intermedia, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

Dentro del SA establecido para el presente proyecto se pueden identificar 3 tipos de suelo, conforme el Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250,000, Serie II (Continuo Nacional) del INEGI (2007). Los tipos de suelos corresponden a Fluvisol, Leptosol y Regosol. Donde el tipo de suelo Regosol es el que tiene mayor presencia dentro del SA.

Mientras de acuerdo al Conjunto de Datos de Erosión del Suelo, Escala 1:250,000, Serie I del INEGI, dentro del SA se pueden identificar hasta 9 unidades de erosión dentro del SA determinado para el

presente proyecto, sin embargo, el único tipo de erosión que se presenta es el Hídrico, el cual ocurre cuando el agente causal de la erosión es el agua en sus formas de torrente, lluvia, arroyadas, granizadas, crecida de ríos y el efecto del riego (INEGI, 2014). Dentro del SA también es posible observar dos unidades que no son identificadas como una unidad de erosión, la cual corresponde a Zona Urbana (ZU) y Asentamientos Humanos (AH).

El presente SA se encuentra ubicado dentro de la Región Hidrológica 06 Baja California Sureste (La Paz) la cual drena los escurrimientos de las cuencas La Paz-Cabo San Lucas, Loreto-Bahía La Paz y A. Frijol-A. San Bruno, con un rango de escurrimiento de 5 a 19 % en las sierras y de 0 a 5 % en las zonas llanas (CONAFOR, 2015). Específicamente, el SA se encuentra ubicado dentro de la subcuenca hidrológica RH06Aa – Cabo San Lucas, la cual es de tipo abierto con drenaje hacia el mar. Así mismo, el Conjunto de Datos Vectoriales de las Cartas Topográficas de Cabo San Lucas F12B54 y San José del Cabo F12B44, escala 1:50,000 del INEGI, identifica la presencia de numerosas corrientes superficiales de agua en el área en que se ubica el SA. A pesar de las numerosas corrientes superficiales que se observan, es importante tener en cuenta que estas son de tipo efímero e intermitente, típicas del paisaje semidesértico de Baja California Sur, transportando agua únicamente durante eventos esporádicos de lluvias torrenciales, relacionadas generalmente a los ciclones tropicales que se acercan a la entidad durante el mes de septiembre.

En sentido de la hidrología subterránea, el SA se encuentra ubicado dentro del acuífero Cabo San Lucas, el cual limita al norte con los acuíferos San José del Cabo y Migriño y al este, sur y oeste con el Océano Pacífico. Debido al clima desértico de la región, los escurrimientos que se encuentran dentro del acuífero son de régimen intermitente, entre los cuales se encuentran los arroyos: El Salto, El Tule, El Alamito, Cerro Blanco, San Cristóbal, Los Arcos y El Mangle; los cuales sólo conducen agua durante las esporádicas lluvias torrenciales que son causadas por huracanes. La red de drenaje presenta un patrón dendrítico (CONAGUA, 2010).

Por otra parte, de acuerdo al Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, Serie VI (Capa Unión) de INEGI (2016), dentro del SA se identifican 4 unidades con vegetación: Matorral sarco-crasicaule, Matorral sarcocaula, Selva baja caducifolia y Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaula; se identifican 2 usos de suelo correspondiente Pastizal inducido, Urbano construido; y finalmente se identifica una unidad como Sin vegetación aparente. Específicamente, dentro de la poligonal del proyecto se distribuye un tipo de vegetación de Selva

Baja Caducifolia, la cual abarca casi la totalidad del proyecto, aunque hacia el margen SE del proyecto también se puede identificar el uso de suelo de Urbano Construido.

Derivado del levantamiento de campo dentro de la poligonal del proyecto se contabilizaron un total de 377 ejemplares y se identificaron 25 especies de flora distintas. Se observa que el Lombay (*Jatropha cinérea*) presentó la abundancia más alta de ejemplares (121 ind.). Otras especies que registraron valores altos de abundancia fueron el Palo Colorado (*Fouquieria diguetii*, 29 ind.), Viejito de Schumann (*Mammillaria schumannii*, 23 ind.) y el Cardón (*Pachycereus pringlei*, 22 ind.) Por otra parte, algunas especies sólo se identificaron 1 ejemplar dentro de los transectos, las cuales fueron: Cacachila (*Karwinskia humboldtiana*), Colorín (*Erythrina flabelliformis*) y Lengua de Gato (*Bourreria sonora*). Cabe destacar que, dentro del Sistema Ambiental, dentro del predio no se registraron especies catalogadas bajo algún grado de protección conforme la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, se identificó que el Viejito de Schumann es una especie que se encuentra en estatus de “En Peligro” en The IUCN Red List Of Threatened Species. De igual manera, Existen otras especies identificadas en el predio que, si bien no se encuentran protegidas, debido a su lento crecimiento, podrían ser consideradas como especies sensibles ecológicamente, las cuales corresponden a Biznaga (*Ferocactus peninsulae*) y Cochemia (*Mammillaria posegeri*). Cabe señalar que contrario a lo señalado por el Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, Serie VI (Capa Unión) del INEGI (2016), derivado de los levantamientos de campo realizados en el sitio del proyecto, así como del análisis de la composición florística registrada, dentro del predio únicamente se registró vegetación tipo Matorral Sarcocaula.

Con relación a la fauna silvestre podemos señalar que dentro de los recorridos realizados dentro del proyecto se registraron un total de 169 ejemplares de Fauna Silvestre, los cuales representan 22 especies distintas, siendo el grupo de aves el que presentó mayor cantidad de registros.

Otro aspecto de relevancia que refleja el grado de conservación media del ecosistema circundante al proyecto, corresponde al paisaje. Derivado del análisis cuantitativo del paisaje predominante dentro del SA, se obtuvo una valoración de Calidad Paisajística alta, con una Fragilidad media-alta y baja Visibilidad. La valoración de la Calidad Paisajística dentro del SA de debe principalmente a las características geomorfológicas que el área.

7.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

Es importante señalar que, por las características del proyecto, se considera que su desarrollo tendrá un impacto mínimo sobre las características del Medio Físico que predominan dentro del SA. Aspectos como el clima, fisiografía, geomorfología, geología e hidrología, los cuales fueron descritos previamente, no se verán modificados por el desarrollo del presente proyecto.

Cabe destacar que, debido a la naturaleza del proyecto, no se generará construcción alguna, sin embargo, debido a los desmontes que se realizarán de las vialidades y paulatinamente de los lotes, se traerá consigo un aumento de las emisiones que serán liberadas a la atmósfera derivadas de la operación de la maquinaria necesaria. También se incrementará la presencia de polvo y ruido que se generará por el tránsito y operación de la maquinaria.

Al no desarrollarse construcciones específicas, no se presentaría una modificación significativa de la geomorfología que se identifica en el área del proyecto. Que, de igual manera, la fisiografía del sitio del proyecto y del SA, no se verá modificada por el desarrollo del presente proyecto.

La geología del SA así como la que se encuentra dentro de la poligonal del proyecto son otro aspecto del medio físico que dadas las características del proyecto y a las actividades que se realizarían en él, no se verían modificadas ni alteradas.

Con relación a las unidades de erosión que se identificaron previamente en el Capítulo 4 del presente documento, se puede aclarar que no sufrirá grandes cambios, ya que, si bien se encuentra en una unidad de erosión hídrica por surcos, al retirar la vegetación del predio de forma paulatina, no presentaría grandes afectaciones en la erosión en el proyecto.

Si bien dentro del SA se presenta una gran cantidad de escurrimientos superficiales, dentro de la poligonal del proyecto no se presenta alguno de ellos, sin embargo, en las zonas cercanas se logra presenciar ciertos arroyos, que, al sólo presentar escurrimiento en ciertas épocas del año, no serán afectados por las actividades del proyecto. Por otra parte, en sentido subterráneo, la naturaleza del proyecto no presentaría una amenaza a las aguas subterráneas, ya que no es necesaria para lograr desarrollar el presente proyecto.

Debido que para llevar a cabo el desarrollo del proyecto se requiere de la remoción de la vegetación que se encuentra en el sitio. Así mismo, la fauna del área podría sufrir ciertas

repercusiones, principalmente la fauna mayor, por las actividades que se desarrollen en el proyecto.

Tal y como se mencionó anteriormente, derivado del análisis cuantitativo del paisaje predominante dentro del SA, se obtuvo una valoración de Calidad Paisajística alta, con una Fragilidad media-alta y Alta baja. Siendo esto principalmente un producto de la geomorfología de la zona. El desarrollo del proyecto generará cambios y afectación en el paisaje, por el desmonte realizado y de forma temporal por la maquinaria presente.

7.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de

Es importante señalar nuevamente que, por las características del proyecto, se considera que su desarrollo tendrá un impacto mínimo sobre las características del Medio Físico que predominan dentro del SA delimitado. Aspectos como el clima, fisiografía, geomorfología y edafología, los cuales fueron descritos previamente, no se verán modificados por el desarrollo del presente proyecto, por lo tanto, no se desarrollaron medidas de mitigación enfocadas a dichos aspectos ambientales del SA. Lo mismo ocurre con otras características del Medio Físico, tales como la Presencia de Fallas Geológicas, y Sismicidad, las cuales no se verán alteradas por el desarrollo del presente proyecto ya que éste no tiene la magnitud ni las características para modificar la geología del sitio, provocar la aparición de nuevas fallas geológicas, ni aumentar la ocurrencia de eventos sísmicos.

Podemos señalar que durante la preparación del sitio y construcción del proyecto se incrementarán las emisiones de polvo a la atmósfera, sin embargo, por las dimensiones del proyecto no se espera que éstas sean significativas, por lo que el impacto sobre la calidad del aire será poco significativo. No obstante, con la ejecución de las medidas de mitigación planteadas se estará dando cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisiones contempladas en las normas oficiales mexicana (NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-025-SSA1-1993). Adicional a lo anterior, los vehículos, maquinaria y equipo no funcionaran mientras no sea estrictamente necesario y debido a la escasa disponibilidad de agua en la región, en la medida de lo posible, se efectuará control de material particulado mediante riego en caminos de terracería, con lo cual se minimizará la generación de polvo; cabe señalar que para dicho fin se utilizará únicamente agua tratada

Respecto a la calidad del suelo, tomando las medidas de prevención y mitigación necesarias podrán evitarse los posibles impactos al suelo por vertidos accidentales de aceites, lubricantes, hidrocarburos, etc., los cuales podrían presentarse por la falta de verificación de las condiciones de la maquinaria y/o por un mal manejo de los residuos. Es por ello la importancia de la implementación de un manejo adecuado de residuos, para minimizar las afectaciones al factor suelo. Principalmente con el manejo adecuado de los Residuos Sólidos Urbanos se evita generar focos de infección, así como sitios de acumulación de basura, los cuales son focos de atracción de fauna nociva.

De igual manera, durante el tiempo que se esté llevando a cabo las actividades del proyecto, se hará uso de sanitarios portátiles para el personal, así evitar la dispersión de residuos sanitarios en el área, que puedan ser un punto para la atracción de fauna nociva, así como un foco de infecciones para el mismo personal.

Cómo ya se ha mencionado anteriormente, la comunidad flora silvestre que aún se distribuye en el sitio, será una de las que mayormente se vea afectada por el desarrollo del proyecto, debido a que se requiere su desmonte de cierto porcentaje para la construcción del proyecto. Sin embargo, con el objetivo de mitigar el impacto negativo que se pudiera generar sobre la biodiversidad del ecosistema, previo a toda actividad se realizará una delimitación el área del desmonte y despalde previo al inicio de actividades. Así mismo, previo al inicio de actividades se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre el cual permitirá disminuir el impacto que el desarrollo del presente proyecto tendrá sobre la flora silvestre en el sitio, pudiendo ser utilizados dichos ejemplares de flora silvestre en las áreas verdes que se contemplan dentro del proyecto. El uso de flora silvestre de la región en las áreas verdes del proyecto tiene distintos beneficios, por una parte, se conserva la biodiversidad de la región y se evita la introducción de flora exótica, a su vez que se minimiza el uso de agua para el mantenimiento de las áreas ajardinadas, dado que las especies que se distribuyen en el estado están adaptadas a las condiciones áridas y requieren poca agua.

De manera similar, la Fauna Silvestre se verá impactada directamente por el desarrollo del presente proyecto debido a la remoción de la vegetación y pérdida de su hábitat en el sitio del proyecto. Es por ello que será de suma importancia implementar, previo al inicio de actividades, las actividades planteadas en el Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre, lo cual

permitirá que los ejemplares de fauna silvestre que aún se distribuyen dentro del área en que se desarrollará el proyecto puedan reubicarse dentro de las áreas sin afectación.

7.4. Pronostico ambiental

El proyecto se integra en un ambiente semi urbanizado, que de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano del municipio de Los Cabos, se localiza en el área de crecimiento de la ciudad, la cual ha respondido, al crecimiento poblacional y turístico que ha experimentado el área de Los Cabos en los últimos años, el cual, es considerado a nivel nacional e internacional como uno de los destinos turísticos predilectos para vacacionar. Lo anterior ha provocado un amplio desarrollo turístico en el área, así como un constante aumento en el número poblacional, con lo cual se vuelve necesario el desarrollo de nuevos complejos habitacionales-turísticos que ayuden a satisfacer, de manera ordenada, las demandas en infraestructura turística que dicho crecimiento provoca. Al respecto, la tendencia en los siguientes años será el aumento en el flujo de turistas en el sitio, lo que traerá consigo un aumento en la urbanización del área. Por lo cual, el presente proyecto es considerado para el deslinde de nuevos terrenos para que en un futuro puedan ser adquiridos para la construcción de nuevas zonas de vivienda para la población.

Aspectos del medio abiótico como el clima, geología, geomorfología y edafología, no se verán modificados en el futuro inmediato. Es probable que aspectos del clima como el registró de temperaturas y precipitaciones se vean modificados, sin embargo, éstos responderán más bien a una tendencia global, provocada por el Cambio Climático, más que por un impacto directo provocado por el desarrollo del proyecto.

No se prevé un cambio a mediano ni largo plazo de la hidrología superficial en al área del proyecto. De igual manera, el acuífero o hidrología subterránea tampoco se ve amenazada, ya que en el corto plazo y debido a la naturaleza del presente proyecto.

La afectación en la flora y fauna del área se considera moderada, ya que, si bien se contempla el desmonte paulatino del proyecto, llevando a cabo inicialmente las delimitaciones de los lotes, se realizará el rescate y reubicación de la flora de mayor importancia ecológica y será reubicada dentro de un área verde en el proyecto. Así mismo, la fauna se someterá a protección por medio de captura, rescate y ahuyentamiento de la misma, minimizando así los daños tanto a la flora y fauna del sitio.

La calidad del paisaje se verá afectada de forma permanente, debido a los desmontes que se vayan realizando.

Llevar a cabo el presente proyecto de deslinde traerá consigo beneficios a la urbanización de Los Cabos, ya que en un futuro se lograría la construcción de nuevas áreas de vivienda para la gente local como para foráneos de otros estados y extranjeros, fomentando así un crecimiento poblacional de manera más ordenada para su bienestar.

7.5. Plan de Manejo Ambiental

El plan de manejo se puede definir como un instrumento técnico de gestión, manejo y monitoreo ambiental que incluye las acciones necesarias para su implementación, incluyendo la asignación de las responsabilidades, la capacitación del personal, y su posterior seguimiento y control. El plan contiene un programa de Supervisión Ambiental que a su vez consta de los siguientes programas específicos:

- Programa de control de emisiones a la atmósfera.
- Programa de manejo integral de Residuos (incluye residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos).

7.5.1 METAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

- Realizar las actividades mínimas requeridas para dar cumplimiento con la legislación y normatividad ambiental vigente aplicable.
- Realizar un Programa de Supervisión Ambiental que contenga las técnicas y procedimientos específicos acorde con las medidas de prevención, mitigación y/o compensaciones planteadas anteriormente que coadyuven a la restauración y/o compensación del equilibrio ecológico del proyecto y así este sea sostenible y socialmente responsable.

7.5.2 OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

- Realizar un programa específico de control de emisiones a la atmósfera.
- Realizar un programa de manejo integral de residuos que contenga el procedimiento de identificación del tipo de residuo, manejo, almacenamiento y disposición final de los residuos según el tipo, durante las etapas que abarca el proyecto.

- Realizar un programa de rescate de flora.
- Realizar un programa de ahuyentamiento de fauna.

7.5.3 ALCANCES DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

- Este plan aplica a todas las áreas del proyecto en las etapas de preparación del sitio, y construcción (construcción de vialidades de terracería).

7.5.4 PROGRAMA DE SUPERVISIÓN AMBIENTAL

El presente Programa de Supervisión Ambiental contiene los procedimientos, medidas, indicadores que comprueban la eficacia de las medidas y un calendario de mediciones para dar seguimiento y control a las actividades impactantes del proyecto.

Los procedimientos específicos desarrollarán las medidas de prevención y/o mitigación, mientras que la supervisión y el seguimiento pretenden medir y comprobar la eficacia de dichas medidas.

A. PROGRAMA ESPECÍFICO DE CONTROL DE GASES DE COMBUSTIÓN.

En la siguiente tabla se describe el procedimiento de las acciones a realizar para el control de las emisiones atmosféricas durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.

El monitoreo de los gases de combustión se realiza bajo las condiciones y límites que plantean las normas mexicanas NOM-042-SEMARNAT-2003, NOM-045-SEMARNAT-2017. Los gases de combustión se generan durante las etapas de preparación del sitio y construcción, debido a los trabajos necesarios para el desmonte y nivelación del terreno.

META

Mitigar las emisiones a la atmósfera como gases de combustión y material particulado.

METODOLOGÍA

- i. Realizar diariamente una inspección visual de las condiciones de trabajo de cada vehículo y máquina empleada; además de corroborar la identidad de cada una (que este en el inventario).
- ii. Acordar con el encargado en turno, el mantenimiento programado (o afinación) de cada unidad, o en su caso el mantenimiento correctivo.

- iii. Anotar en la bitácora de mantenimiento la fecha de inicio y fin de las actividades llevadas a cabo por cada unidad.

SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO

De acuerdo con lo establecido es necesario llevar un seguimiento de las acciones realizadas y medir su eficacia; y en su caso proponer mejoras continuas. La supervisión se muestra en la siguiente ficha.

Tabla 53. Supervisión y seguimiento del programa de control de emisiones atmosféricas.

CÓDIGO: FS-IA-GB-001-AIRE ANK		
ETAPA: Preparación del Sitio y construcción.		COMPONENTE: Calidad del Aire.
FUENTE: Gases de combustión, partículas suspendidas y ruido		
OBJETIVO: Supervisar las medidas propuestas para prevenir y/o mitigar la contaminación atmosférica.		
RESPONSABLE: Supervisor Ambiental		
MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN E INDICADORES		
MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O MITIGACIÓN:		
M-1: Inspección diaria visual del estado de funcionamiento de las unidades empleadas en las obras.		
M-2: Revisión del mantenimiento y/o afinación de los motores de combustión interna, mediante un inventario de máquinas, equipos y vehículos a emplear; así como la bitácora de su mantenimiento preventivo.		
M-3: Se realizarán riegos con agua tratada durante las actividades de desmonte y despalme para evitar la generación de polvos.		
M-4: Los vehículos se conducirán a velocidades mínimas por las vías de acceso para reducir la dispersión de material particulado.		
M-5: Los equipos de mayor emisión de ruido serán utilizados en horarios de actividad normal en las zonas pobladas cercanas a las áreas del Proyecto.		
INDICADORES DE LA REALIZACIÓN:		
IR-02: Bitácora de mantenimiento y revisión de verificación de máquinas y vehículos.		
INDICADORES DE EFICACIA:		
IE-01: Funcionamiento adecuado de las unidades.		
IE-02: Se realiza el mantenimiento de los vehículos y maquinaria.		
IE-03: No hay partículas suspendidas en el sitio.		
IE-04: Las emisiones de ruido perimetral no rebasa los límites permitidos.		
COMPROBACIÓN DE LA EFICACIA DE MEDIDAS		
PUNTO DE COMPROBACIÓN:		
Área o sitio de trabajo específico.		
CALENDARIO DE COMPROBACIÓN:		
Clave	Indicador para comprobar	Periodo de comprobación
IE-01	Verificación visual del correcto funcionamiento de las unidades.	Diario
IE-02	Verificación del mantenimiento de los vehículos y maquinaria.	Semestral

IE-03	No hay partículas suspendidas en el sitio	Diario
COMPLEMENTOS		
OBSERVACIONES: El supervisor ambiental deberá anotar todo lo correspondiente al mantenimiento y verificaciones vehiculares semestrales; así como inspecciones visuales diarias del correcto funcionamiento de las unidades, las partículas suspendidas y el ruido.		
DOCUMENTACIÓN RELEVANTE: Bitácora de monitoreo del cumplimiento de la verificación de cada vehículo.		
ACCIONES ANTE CONTINGENCIAS		
DESCRIPCIÓN DE POSIBLES IMPACTOS: Contaminación atmosférica por la emisión descontrolada de gases de combustión por vehículos con fallas mecánicas y partículas suspendidas.		
UMBRAL DE ALERTA: <ul style="list-style-type: none"> ● Se detecta mediante la inspección visual que algún vehículo comienza a presentar fallas. ● Se detectan partículas suspendidas en el aire ambiente. 		
UMBRAL INADMISIBLE: <ul style="list-style-type: none"> ● Se distingue que hay vehículos y máquinas que trabajan en muy malas condiciones (se notan los humos y gases de combustión muy densos). ● Los polvos que hay en el aire ambiente comienzan a molestar al personal y a la población. 		
MEDIDAS DE CORRECTIVAS: MC-01: Hacer un diagnóstico de las fallas que se presenten y mandar a mantenimiento correctivo a la unidad que presente fallas de funcionamiento. MC-02: Pedir pipas de agua tratada inmediatamente para controlar el problema.		

B. PROGRAMA ESPECÍFICO DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS.

Este programa específico surge para tomar acciones que mitiguen los impactos por la generación de residuos ya que estos se generan en todas las etapas del proyecto y es necesario establecer reglas que unifiquen el manejo de estos y así evitar posibles eventos que provoquen un impacto mayor al contemplado.

META

Mitigar los impactos ambientales por la generación de Residuos Sólidos Urbanos, Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos.

METODOLOGÍA

Residuos Sólidos Urbanos

- i. Desde el inicio de las obras se deberán colocar contenedores con bolsas de plástico en las principales áreas de tránsito de personal para que se deposite la basura común en estos recipientes.
- ii. Dichos recipientes deberán estar permanentes durante todas las etapas del proyecto.
- iii. El responsable de cada área deberá designar personal específico para ejecutar las acciones de limpieza y recolección en el área de la que estén a cargo.
- iv. El responsable de cada área deberá adecuar un “almacén temporal de residuos sólidos urbanos” o “Área de concentración temporal de residuos solidos urbanos”.
- v. Posteriormente los residuos acumulados serán trasladados por medio de camiones al tiradero municipal de la localidad y/o sitios autorizados para su disposición final.

Residuos de Manejo Especial

- i. En este caso, los residuos de manejo especial que son los residuos que se generarán del desmonte (residuos de vegetación) deberán ser concentrados en un área especial del proyecto (delimitada y nombrada).
- ii. Los residuos de vegetación deberán ser incorporados preferentemente en las mismas áreas del proyecto, de no ser posible, serán enviados a un sitio de disposición final destinados para este uso.

Residuos Peligrosos

Debido al alcance del proyecto, no se espera que se generen en el proyecto residuos peligrosos, sin embargo, de ser el caso, el tipo de residuos generados podrían ser tierras contaminadas con hidrocarburos por alguna falla mecánica en vehículos o maquinaria dentro del proyecto; para lo cual, el encargado de la maquinaria deberá retirarlo en contenedores apropiados y ser enviados a disposición final de forma adecuada.

SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO

El manejo de residuos requiere de un seguimiento que distinga los indicadores de realización y eficacia que confirmen la eficiencia en la implementación de medidas a través de las operaciones de este programa.

Tabla 54. Supervisión y seguimiento del manejo de Residuos.

ETAPA: Preparación del Sitio, construcción; y operación y mantenimiento del proyecto.		COMPONENTE: Generación de Residuos.
FUENTE: Residuos Sólidos Urbanos, Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos.		
OBJETIVO: Supervisar las medidas propuestas para prevenir y/o mitigar el impacto por la generación de Residuos.		
RESPONSABLE: Supervisor Ambiental		
MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN E INDICADORES		
MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O MITIGACIÓN: M-06: Colocar contenedores de basura en diferentes áreas del proyecto, además de un almacén específico para este tipo de residuos para acopio temporal. M-06: Realizar inspecciones diarias para asegurar la recolección de residuos en todas las áreas del proyecto. M-06: Asegurar que el área de acopio temporal de Residuos no esté excedida en su capacidad. M-06: Concentrar los residuos de desmonte en un solo sitio, o en su caso, dentro de cada lote.		
INDICADORES DE LA REALIZACIÓN: IR-01: Instalación de contenedores de basura adecuados a su uso. IR-02: Instalación de sitios de concentración temporal de cada tipo de residuos (sólidos, de vegetación y peligrosos).		
INDICADORES DE EFICACIA: IE-01: La capacidad de los sitios de concentración temporal (sólidos, vegetación y peligrosos) no se ve rebasada. IE-02: Recolección oportuna de los residuos sólidos. IE-03: Recolección oportuna de los residuos de vegetación (desmonte) IE-04: Recolección oportuna de los residuos peligrosos (en caso de generarse)		
COMPROBACIÓN DE LA EFICACIA DE MEDIDAS		
PUNTO DE COMPROBACIÓN: Área del proyecto y almacén temporal de residuos sólidos urbanos, residuos de vegetación y peligrosos.		
CALENDARIO DE COMPROBACIÓN:		
Id	Indicador para comprobar	Periodo de comprobación
IE-01	Verificar que no haya residuos dispersos en el área.	Diario
IE-02	Recolección de los residuos sólidos urbanos.	Semanal
IE-03	Recolección de los residuos de vegetación.	Mensual
IE-04	Recolección de los residuos peligrosos.	En cuanto se generen.
COMPLEMENTOS		
OBSERVACIONES: El encargado deberá realizar las inspecciones para verificar la recolección de los residuos del almacén temporal cada que se lleve a cabo.		
DOCUMENTACIÓN RELEVANTE: Bitácora de recolección de RSU, RM y RP.		
ACCIONES ANTE CONTINGENCIAS		
DESCRIPCIÓN DE POSIBLES IMPACTOS: Contaminación del suelo y atracción de fauna nociva por acumulación de residuos.		
UMBRAL DE ALERTA:		

Se detecta mediante la inspección visual que comienza a saturarse el acopio temporal de residuos sólidos urbanos o de vegetación

UMBRAL INADMISIBLE:

Se detectan malos olores en el área y se distingue fauna nociva en los alrededores y en la zona del proyecto; además de que se ve rebasada la capacidad del almacén.

Se detecta fauna nociva en la zona.

MEDIDAS DE CORRECTIVAS:

MC-01: Solicitar la recolección inmediata de residuos por parte de una empresa prestadora de servicios o el municipio y hacer faenas de limpieza en toda el área del proyecto.

CAPÍTULO 8.

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

8.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

8.1.1 CARTOGRAFÍA

Se anexan planos del proyecto.

Se anexa la cartografía temática generada y utilizada para describir al sistema ambiental o área de estudio.

8.2 OTROS ANEXOS

8.2.1 MEMORIAS

Se anexan en formato digital las memoras de cálculo correspondientes.

BIBLIOGRAFÍA

Arreguín-Rodríguez, G.de.J., y Schwennicke, T., 2013, Estratigrafía de la margen occidental de la cuenca San José del Cabo, Baja California Sur: Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 65(2), 481-496.

Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Atwater, T., 1970, Implications of Plate Tectonics for the Cenozoic Tectonic Evolution of Western North America: Geological Society of America Bulletin, 81, 3513-3536.

Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública. 2006. "Contexto Internacional", en Medio Ambiente. Disponible en: http://archivos.diputados.gob.mx/Centros_Estudio/Cesop/Eje_tematico/9_mambiente.htm

CIB. 2013. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial para Baja California Sur.

CONAGUA. 2010. Determinación de disponibilidad de agua en el acuífero Boca del Salado (3002), estado de Baja California Sur. México. 27 pp.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Última Reforma DOF 15-09-2017.

Decreto de promulgación del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Publicación DOF 07-05-1993.

García-Romero A., Galicia L., Mendoza K. I. 2006. La diversidad ambiental y del paisaje en México. Colección Huellas de Papel. Santillana, México. 80 p.

González-Abraham, C.E., Garcillán, P.P., Ezcurra, E. y El Grupo de Trabajo de Ecorregiones. 2010. Ecorregiones de la Península de Baja California: una síntesis. Bol. Soc. Bot. Méx. 87: 69-82.

INEGI. 1996. Estudio Hidrológico del Estado de Baja California Sur. México. 90 pp.

INEGI. 2011. Panorama sociodemográfico de Baja California Sur. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. 28 pp.

INEGI. 2014. Guía para la interpretación de cartografía de erosión del suelo. Escala 1:250,000 Serie I. México. 25 pp.

INEGI-INE-CONAGUA. 2007. Documento técnico del mapa de Cuencas hidrográficas de México (escala 1:250,000).

INEGI-INE-CONAGUA. 2007. Documento técnico del mapa de Cuencas hidrográficas de México (escala 1:250,000).

Ivanova, A. y A. E. Gámez (Ed) 2012. Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur. UABCS, CIBNOR, CICESE, CICIMAR, SEMARNAT, INE, CONACyT y Gobierno de Baja California Sur. 120 pp.

León-de la Luz, J.L., Domínguez-Cadena, R., Domínguez-León, M. y R.C. Coria-Benet. 2014. Flora iconográfica de Baja California Sur 2. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. México. 278 pp.

Martínez-Gutiérrez, G., y Sethi, P.S., 1997, Miocene-Pleistocene sediments within the San Jose del Cabo Basin, Baja California Sur, Mexico, en M. E. Johnson, J. Ledesma-Vázquez (eds.), Pliocene carbonates and related facies flanking the gulf of California, Baja California, Mexico: Boulder, Colorado Geological Society of America Special Paper, 141-166.

Mora-Donjuán, C.A., Rubio-Camacho, E.A., Alanís-Rodríguez, E., Jiménez-Pérez, J., González-Tagle, M.A., Mata-Balderas, J.M., y A. Mora-Olivo. 2014. Composición y diversidad vegetal de un área de matorral desértico micrófilo con historial pecuario en el noreste de México. Polibotánica 38: 53-66.

Moreno, C.E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

Naciones Unidas. Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Disponible en <http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/RES/70/1>

Naciones Unidas. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>

Ortega, R., Carciumaru, D., Quintanar, L., y R. Rubio. 2015. Estimación del peligro sísmico en el centro de Baja California: Un modelo consistente entre las regiones del Golfo de California y la Peninsular. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana 67 (1): 87 – 102.

Pérez-Venzor, J.A., 2013, Estudio Geológico-Geoquímico del Borde Oriental del Bloque de los Cabos Baja California Sur, México: México, D.F., Universidad Nacional Autónoma de México, tesis doctoral, 297 pp.

Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2013-2018. Publicado en el DOF 12-12-2013.

PRONACOSE. Sin año. Programa de medidas preventivas y de mitigación de la sequía. Consejo de Cuenca Baja California Sur. 1ra versión. 245 pp.

Rebman, J.P. y N.C. Roberts. 2012. Baja California Plant Field Guide. San Diego Natural History Museum. 451 pp.

Schaaf, P., Böhnel, H., y Pérez-Venzor, J. A., 2000, Pre-Miocene paleogeography of the Los Cabos Block, Baja California Sur: geochronological and paleomagnetic constraints. Tectonophysics, 318, 53-69.

SEMARNAT. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Última Reforma DOF 24-01-2017.

SEMARNAT. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Última Reforma DOF 09-01-2015.

SEMARNAT. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. DOF 07-9-2012.

SEMARNAT. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Última Reforma DOF 31-10-2014.

SEMARNAT. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente en materia de Impacto Ambiental (REIA). Última Reforma DOF 31-10-2014

SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 1996. Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1996.

SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2001. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.

SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2005. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.

SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2006. Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006.

SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación (DOF), jueves 30 de diciembre de 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Última reforma DOF-30-12-2010.

SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2015. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015.

SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2017. Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-001-SEMARNAT-2017.