



- V. **Unidad administrativa:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en Baja California Sur.
- V. **Identificación:** 03/MP-0047/09/21 - Procedimiento de Evaluación y dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular [SEMARNAT-04-002-A]
- V. **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.
- V. **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 TITULAR DE LA OFICINA DE REPRESENTACIÓN
DRA. CRISTINA GONZÁLEZ RUBIO SANVICENTE**



- V. **Fecha y número del acta de sesión:** ACTA 04_2025_SIPOT_4T_2024_ART69 en la sesión celebrada el 17 de enero del 2025.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_04_2025_SIPOT_4TO_2024_ART69.pdf



AGOSTO de 2021



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD-P PARA EL PROYECTO
"CAMPESTRE DEL CIELO".**

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	8
I.1 Proyecto.....	8
I.1.1 Nombre del proyecto.....	8
I.1.2 Ubicación del proyecto comunidad, ejido, código postal, localidad, municipio o delegación y entidad federativa.....	8
1.1.4 Presentación de la documentación legal.....	9
I.2 Promovente.....	9
I.2.1 Nombre o razón social.....	9
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	9
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	9
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal.....	9
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	10
I.3.1 Nombre o razón social.....	10
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....	10
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.....	10
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	10
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	11
II.1 Información del proyecto.....	11
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	11
Objetivos.....	12
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	12
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto ambiental.....	13
II.1.2 Selección del sitio.....	14
Justificación.....	15
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	16
II.1.4 Inversión requerida.....	16
II.1.5 Dimensiones del proyecto.....	17
II.1.6 Uso actual de suelo.....	21
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	21

II.2 Características particulares del proyecto.....	21
II.2.1 Programa general de trabajo.....	21
II.2.2 Preparación del sitio.....	22
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	25
II.2.4 Etapa de construcción.....	25
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.....	28
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.....	28
II.2.7 Etapa de abandono del sitio.....	28
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	28
II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....	31
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y ENSU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.....	32
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	54
IV.2.2 Aspectos bióticos.....	100
IV.2.3 Paisaje.....	158
IV.2.4 Medio socioeconómico.....	159
IV.2.5 Diagnóstico ambiental.....	169
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	173
VII.2.4. Impactos residuales.....	185
V.3 Conclusiones.....	185
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	186
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	186
1. PROGRAMA INTEGRAL DE MANEJO DE RESIDUOS.....	187
2. Programa difusión y concientización ambiental.....	197
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	200
VII.2 Programa de vigilancia ambiental.....	212
VII.3 Conclusiones.....	214
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	215
VIII.1 Formatos de presentación.....	215

VIII.1.1 Planos definitivos.....	215
VIII.1.2 Fotografías.....	215
VIII.1.4 Listas de flora y fauna.....	215
VIII.2 Otros anexos.....	215
VIII.3 Glosario de términos.....	216
VIII.4 Bibliografía.....	218

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Localización del predio.....	8
Figura 2. Mapa de macrolocalización del proyecto.....	16
Figura 3. Microlocalización del sitio del proyecto.....	18
Figura 4. LOTIFICACIÓN 1-03-059-0670.....	19
Figura 5. LOTIFICACIÓN 1-03-059-0667.....	20
Figura 6. LOTIFICACIÓN 1-03-059-0670.....	26
Figura 7. LOTIFICACIÓN 1-03-059-0667.....	27
Figura 8. Almacén temporal de residuos no peligrosos que se instalarán en el área del proyecto..	31
Figura 9. Unidades Territoriales estratégicas (UTE).....	37
Figura 10.- ANP.....	41
Figura 11. RTP.....	42
Figura 12.Regiones Marinas Prioritarias Barra de Malva-Cabo Falso.....	43
Figura 13.- RHP.....	45
Figura 14. Proyecto dentro del ámbito territorial de la AICA'S.....	48
Figura 15. Sitios RAMSAR ubicados fuera de la influencia del Proyecto.....	49
Figura 16. Delimitación del SA por el arroyo Santa Rosa.....	56
Figura 17. Tipos de clima.....	57
Figura 18. Temperatura Media Anual en el SA.....	58
Figura 19. Precipitación media anual en el SA y zona del proyecto.....	59
Figura 20. Geomorfología en el SA y zona del proyecto.....	61
Figura 21. Geología en el sistema ambiental y zona del proyecto.....	64
Figura 22.Localización de los epicentros de sismos recientes del año 2009 al 2013 cercanos al área de estudio. Fuente Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE).....	69
Figura 23. Áreas susceptibles a desertificación así como las proporciones de su superficie.....	78
Figura 24. Superficie sobrepastoreada de Baja California Sur.....	78
Figura 25.Sitios de mayor vulnerabilidad ante los incrementos del nivel del mar a causa del calentó global para BCS.....	79
Figura 26. Tectónica de la República Mexicana.....	84
Figura 27. Falla de San Andrés.....	85

Figura 28. Mapa geológico de la región La Paz-Los Cabos y la distribución de las principales estructuras (fallas): EC, Falla El Carrizal; LP, Lineamiento La Paz; SJP, San Juan de Los Planes; SB, Falla San Bartolo; SJC, Falla San José del Cabo. Se muestra los epicentros de los temblores más fuertes ocurridos en la región. La fuente de información para la figura incluye Molnar (1973), Munguía et al., (1992,1997) y Fletcher and Munguía (2000).....86

Figura 29. Edafología presente en el sistema ambiental y la zona del proyecto.....91

Figura 30. Hidrología superficial en el sistema ambiental y zona del proyecto.....94

Figura 31. Geohidrología en el sistema ambiental y zona del proyecto.....95

Figura 32.- Acuífero.....96

Figura 33. Profundidad al nivel estático en m (2007).....98

Figura 34. Elevación del nivel estático en msnm (2007).....99

Figura 43.- Distribución de vegetación en el predio sujeto a CUSTF (INEGI, USyV Serie IV).....113

Figura 44. Muestreo de vegetación en el área del proyecto.....116

Figura 45. Muestreo de la fauna en el predio sujeto a CUSTF.....144

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Conceptos y superficie de construcción..... 11

Tabla 2. Inversión requerida para el proyecto..... 16

Tabla 3. Coordenadas de la ubicación del proyecto..... 17

Tabla 4. Programa General de Trabajo.....22

Tabla 5. Calendario de la preparación del sitio..... 24

Tabla 6. Conceptos y superficie de construcción.....25

Tabla 7. Calendarización de la Etapa de Construcción y Operación.....27

Tabla 8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.
..... 28

Tabla 9. Características de la UTE 3512..... 38

Tabla 10. Políticas Territoriales..... 39

Tabla 11. Características Barra de Malva- Cabo Falso..... 44

Tabla 12.- Normas Oficiales Mexicanas que aplican al proyecto.....50

Tabla 13. Unidades geológicas del sistema ambiental.....62

Tabla 14. Registros históricos de los tsunamis registrados en Baja California Sur. Fuente SENAPRED 2005..... 69

Tabla 15. Sismos registrados en Baja California en los últimos 5 años con una magnitud mayor o igual a 5 grados..... 88

Tabla 16. Familias presentes en la microcuenca..... 100

Tabla 17. Composición de la vegetación en la microcuenca.....100

Tabla 18. Valor de importancia de las especies del estrato arbóreo registradas en Microcuenca hidrológico-forestal..... 103

Tabla 19.- Valor de importancia de las especies del estrato arbustivo registradas en la cuenca hidrológico-forestal..... 104

Tabla 20.- Valor de importancia de las especies del estrato suculento registradas en la cuenca hidrológico-forestal.....	105
Tabla 21.- Índices de Diversidad y Similitud de especies que conforman el estrato arbóreo.....	107
Tabla 22.- Índices de Diversidad y Similitud de especies que conforman el estrato arbustivo de la vegetación.....	109
Tabla 23.- Índices de Diversidad y Similitud de especies que conforman el estrato Suculento de la vegetación.....	110
Tabla 24.- Especies de interés comercial observadas en la Microcuenca hidrológico-forestal.....	112
Tabla 25.- Superficie forestal del predio solicitada para CUSTF.....	113
Tabla 26.-Distribución del muestreo por tipo de vegetación.....	114
Tabla 27.- Especies bajo estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010 encontradas en el predio.....	115
Tabla 28.- Familias presentes en el área del proyecto.....	118
Tabla 29. Especies encontradas en el predio sujeto a CUSTF.....	118
Tabla 30.- Tabla de abundancia en todo el proyecto.....	119
Tabla 31. Valor de importancia de las especies del estrato arbóreo registradas en el polígono del proyecto.....	120
Tabla 32. Valor de importancia de las especies del estrato arbustivo registradas en el polígono del proyecto.....	122
Tabla 33. Valor de importancia de las especies del estrato suculento registradas en el área del proyecto.....	123
Tabla 34. Índices de Diversidad y Similitud de especies que conforman el estrato arbóreo en el predio.....	125
Tabla 35. Índices de Diversidad y Similitud de especies que conforman el estrato arbustivo de la vegetación.....	127
Tabla 36.- Índices de Diversidad y Similitud de especies que conforman el estrato suculento en el predio.....	129
Tabla 37.Aves registradas en la Microcuenca.....	132
Tabla 38. Registro de especies de mamíferos y abundancia relativa en la microcuenca.....	136
Tabla 39. Índices de Diversidad y Similitud de las especies de mamíferos en la microcuenca.....	138
Tabla 40. Abundancia relativa de las especies de reptiles registrados en la microcuenca.....	141
Tabla 41. Índices de Diversidad y Similitud de las especies de anfibios y reptiles en el área de estudio.....	142
Tabla 42.- Sitios de muestreo de fauna silvestre en el Proyecto.....	144
Tabla 43.- Especies de fauna en estatus de protección.....	145
Tabla 44. Listado de aves que fueron identificadas para el Proyecto.....	147
Tabla 45. Índices de Diversidad y Similitud de las especies del grupo de las aves en el área del proyecto.....	148
Tabla 46. Registro de especies de mamíferos y abundancia relativa en el área del proyecto.....	151
Tabla 47. Índices de Diversidad y Similitud de las especies de mamíferos en el área de estudio...	152
Tabla 48.- Abundancia relativa de las especies de anfibios y reptiles registrados durante el muestreo.....	155
Tabla 49.- Índices de Diversidad y Similitud de las especies de anfibios y reptiles en el proyecto.	156

Tabla 50. Factores ambientales valorados.....	171
Tabla 51.- Resumen de los impactos identificados por etapa de implantacion del proyecto.....	176
Tabla 52.- Resumen de los impactos identificados por ambientes.....	177
Tabla 53.- Resumen de los impactos identificados por factores ambientales.....	177
Tabla 54. Manejo de residuos sólidos urbanos.....	189

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Abundancia relativa y valor de importancia del estrato arbóreo.....	103
Gráfica 2.- Abundancia relativa y valor de importancia del estrato arbustivo.....	104
Gráfica 3.- Abundancia relativa y valor de importancia del estrato suculento.....	105
Gráfica 4.- Parámetros bióticos del estrato arbóreo.....	108
Gráfica 5.- Parámetros bióticos del estrato arbustivo.....	110
Gráfica 6.- Parámetros bióticos del estrato suculento.....	111
Gráfica 7. Abundancia en los sitios muestreados.....	119
Gráfica 8. Abundancia relativa y valor de importancia del estrato arbóreo.....	121
Gráfica 9. Abundancia relativa y valor de importancia del estrato arbustivo.....	122
Gráfica 10. Abundancia relativa y valor de importancia del estrato suculento.....	123
Gráfica 11. Parámetros bióticos del estrato arbóreo.....	125
Gráfica 12. Parámetros bióticos para el estrato Arbustivo.....	127
Gráfica 13. Parámetros bióticos del estrato Suculento.....	129
Gráfica 14. Abundancia relativa de las aves en la Microcuenca.....	133
Gráfica 15. Parámetros bióticos en Aves.....	135
Gráfica 16. Abundancia de mamíferos por especie en el área de estudio.....	137
Gráfica 17. Parámetros bióticos de la mastofauna en la Microcuenca.....	139
Gráfica 18. Abundancia de reptiles observados por especie en la microcuenca.....	141
Gráfica 19. Parámetros bióticos de los reptiles en la microcuenca hidrologica.....	143
Gráfica 20. Abundancia de aves observadas por especie en el área de estudio.....	147
Gráfica 21. Parámetros bióticos para las aves en el área del proyecto.....	149
Gráfica 22. Abundancia de mamíferos por especie en el área de estudio.....	152
Gráfica 23. Índice de diversidad de Shannon-wiener.....	153
Gráfica 24.- Abundancia de reptiles observados por especie en el área de estudio.....	155

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

I.1 Proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto.

"CAMPESTRE DEL CIELO."

I.1.2 Ubicación del proyecto comunidad, ejido, código postal, localidad, municipio o delegación y entidad federativa.

El proyecto se encuentra ubicado por la carretera Transpenínsula Todos Santos–Cabo San Lucas, hacia la parte este, en las parcelas 108 y 93 Z2P2/2, en calle sin nombre, en el Ejido Plutarco Elías Calles con una superficie de 6646.53 m² y 36567.19 m², con Claves Catastrales 1-03-059-0667 y 1-03-059-0670 respectivamente, jurisdicción del Municipio de La Paz, B.C.S.

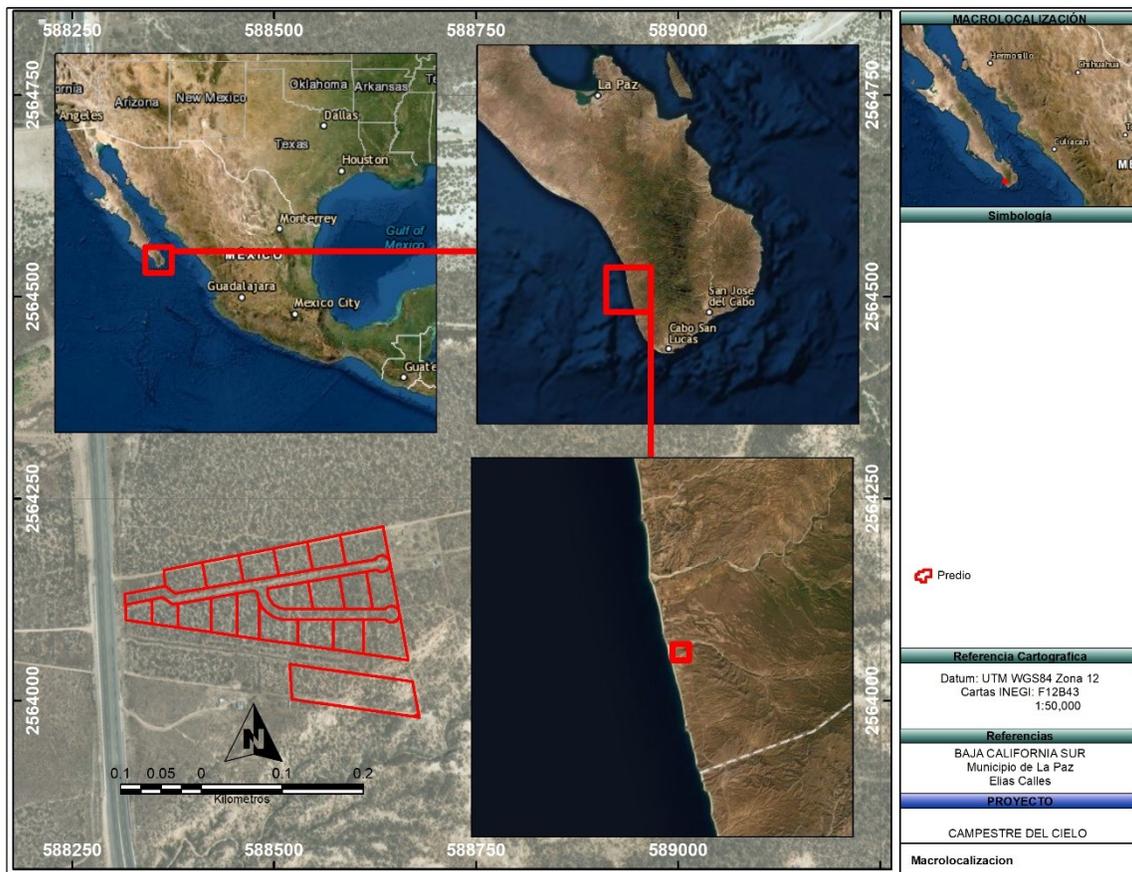


Figura 1.- Localización del predio.

1.1.4 Presentación de la documentación legal.

EN ANEXOS

2.- Credenciales e identificaciones.

I.2 Promovente.

I.2.1 Nombre o razón social.

**PERSONA FISICA
RICARDO GERALDO CONTRERAS**

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

**REPRESENTANTE LEGAL:
RICARDO GERALDO CONTRERAS**

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal.

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

I.3.1 Nombre o razón social

Persona física

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El Proyecto motivo del presente Estudio, pretende el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la lotificación, construcción de viviendas unifamiliares y vialidades de dos terrenos, con una superficie total de 42,213.716 m². En este proyecto se utilizarán 2 lotes, los cuales estarán divididos en 3 manzanas y las vialidades como se muestra en el cuadro siguiente:

Tabla 1. Conceptos y superficie de construcción

Concepto	Superficie (m ²)
Lotificación, construcción de viviendas unifamiliares y vialidades Campestre del cielo	42,213.716
SUPERFICIE TOTAL	42,213.716

POLIGONO GENERAL 1-03-059-0670		
DESCRIPCIÓN	Lote	Superficie (m ²)
M-1	L-1	2021.386
	L-2	1,500.00
	L-3	1,500.00
	L-4	1,500.00
	L-5	1,500.00
	L-6	1,500.00
M-2	L-1	1,489.417
	L-2	1,489.417
	L-3	1,489.417
	L-4	1,489.417
M-3	L-1	2298.969
	L-2	1,500.00
	L-3	1,500.00
	L-4	1,506.950
	L-5	1,536.031
	L-6	1,500.00
	L-7	1,500.00
	L-8	1,000.00
	L-9	800.00
Acceso via pública		6946.178
2 retornos 10 m diametro		
TOTAL		36567.19

POLIGONO 1-03-059-0667	
DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (m ²)
Fracción A	1529.743
Fracción B	128.807
Área de donación	3458.962
Lote restante 1-03-059-0667	1529.021
Superficie total	6646.53

Objetivos.

Dar cumplimiento con total apego a la normativa existente, en cuanto a la Evaluación del Impacto Ambiental, que se sujetará a la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.

Técnico y ecológico

Presentar con base al Estudio de Impacto Ambiental que hace referencia al Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico en concordancia con su Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental en el artículo 5 donde establece las obras que requieren manifestación de impacto ambiental, así mismo cumplir con los requisitos de no comprometer la biodiversidad, ni provocar la erosión del suelo, el deterioro de la calidad del agua y la disminución en su captación. Así como la aplicación de tecnología de punta para disminuir el posible efecto adverso que causaría el cambio de uso de suelo. Con la finalidad de dar cumplimiento a este objetivo, se anexa el listado de equipo y maquinaria con la que ya se cuenta para la realización eficiente de las actividades de construcción de una casa habitación, declaradas en el presente estudio.

Social y económico

Dentro de nuestra sociedad toda persona tiene derecho a buscar siempre el confort dentro de su vida, por lo que algunas personas buscan su bienestar personal, alejados de las ciudades bulliciosas, por lo que prefieren la tranquilidad de las zonas alejadas de la ciudad y cercanas al mar, lo anterior cumpliendo con las leyes y lineamientos que sean necesarios para su bienestar social.

Así también contribuye a la economía del lugar, generando empleos temporales y permanentes, mientras se lleva a cabo la construcción y la operación, también contribuye al bienestar de las familias participantes en este proyecto.

Y de acuerdo a la Ley y su Reglamento siguientes:

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

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

Artículo 5°: son facultades de la federación:

Fracción X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

Fracción XI.- La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de los recursos forestales, el suelo, las aguas nacionales, la biodiversidad, la flora, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia.

Artículo 28: La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la secretaria establece las condiciones que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaria:

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

El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto ambiental.

Artículo 5°.- Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la secretaria en materia de impacto ambiental:

Inciso O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas: I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 m², 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;

II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y

III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.

II.1.2 Selección del sitio.

La selección del sitio se determinó por los siguientes factores:

A. AMBIENTALES

En general la vegetación es escasa y durante los recorridos y estudios de campo realizados previos a la implementación del proyecto, No se detectaron ejemplares de flora que están consideradas en alguna categoría de protección, de acuerdo con la Norma Oficial NOM-059-SEMARNAT-2010.

La fauna presente en el área del proyecto es escasa limitándose principalmente a pequeñas aves como carpintero (*Picoides scalaris*), golondrina (*Progne sp.*), gorrión (*Carpodacus mexicanus*), zopilote (*Catartes aura*). Reptiles menores como cachora común (*Cnemidophorus hyperythrus*) ésta en estatus de Protección especial, lagomorfos como liebre cola negra (*Lepus californicus xanti*) y juancitos (*Ammospermophilus leucurus extimus*) los cuales se desplazarán hacia sitios contiguos con menor influencia antrópica, mediante el ahuyentado en campo previo a las actividades de desmonte y construcción del proyecto. Durante los recorridos en campo no se detectaron especies consideradas en estatus por la Normatividad Ambiental Vigente, aun cuando si existen algunas descritas por la bibliografía para la zona de influencia del proyecto.

B. TÉCNICOS

En general la factibilidad técnica de desarrollo del proyecto radica en: el predio es propiedad del promovente por lo que no se requieren gestiones adicionales para la comprobación legal del mismo, existe una factibilidad tecnológica de abasto de servicios tanto por las dependencias gubernamentales competentes como por el mismo promovente, y el diseño del proyecto sobre el concepto de usos de suelo de muy baja densidad.

Que el predio tiene vocación para la construcción de casas habitación dado que los terrenos cercanos a la zona del proyecto se han estado vendiendo para la construcción de casa habitación, por lo que el suelo ya cuenta con algunas modificaciones.

C. SOCIOECONÓMICOS

Los criterios de selección de sitio en este rubro son los que a continuación se describen:

En la zona se observa la existencia de otros proyectos de igual envergadura aproximadamente 2000 m², para la construcción de casas habitación por lo que se está de acuerdo a los usos observados a la fecha del suelo.

Se localiza en el ejido Plutarco Elías Calles, a 2 km de la Carretera Transpenínsula Federal México # 1 y a 3 km. al suroeste de pescadero y 125 m de la costa en dirección oeste y a 105 km en línea recta al suroeste de la subdelegación de Todos Santos. Con la autorización del presente estudio se permitirá la litificación y vialidades, el cual estará regulado por las autoridades competentes, minimizando con ello los posibles impactos al ambiente que puedan generarse por su implementación.

Permitirá vivir dignamente al promovente y su familia, con la comodidad y el bienestar que esta familia requiere. Con la implementación del proyecto se incrementará la economía de la zona creando fuentes de empleo fijas y temporales.

Justificación.

En la mayor parte del suelo en el sitio del proyecto y sus colindancias, el uso más evidente es la **construcción de casas habitación y desarrollos residenciales.**

De acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (2003) y su Reglamento (2005), el uso actual del suelo corresponde a terrenos con vegetación forestal de zonas áridas. En las colindancias y en la zona en general el suelo presenta un uso incipiente orientado al desarrollo habitacional y comercial.

Según la carta de uso de suelo y vegetación escala 1:250,000 publicada por el INEGI, el sitio del proyecto se clasifica como un suelo con vegetación **tipo matorral sarcocuale**, y con un uso para agricultura, pecuario, forestal y asentamientos humanos.

Es conveniente mencionar que, en el área de estudio, en los alrededores, ya existen edificaciones de casas habitación ya que se ubica a 105 kilómetros del centro de población de pescadero, por lo que la vegetación original ha sido afectada por actividades realizadas por el hombre, principalmente construcción de casas habitación. Por otro lado, al este del proyecto la zona presenta áreas de cultivo agrícola.

En el sitio del proyecto y sus colindancias no existen zonas de anidación, refugio, reproducción o conservación de especies en alguna categoría de protección, ni zonas de aprovechamiento restringido o de veda forestal, así como tampoco ecosistemas frágiles.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El proyecto se encuentra ubicado por la carretera Transpenínsula Todos Santos–Cabo San Lucas, hacia la parte este, en las parcelas 108 y 93 Z2P2/2, en calle sin nombre, en el Ejido Plutarco Elías Calles con una superficie de 6646.53 m² y 36567.19 m² , con Claves Catastrales 1-03-059-0667 y 1-03-059-0670 respectivamente, jurisdicción del Municipio de La Paz, B.C.S.

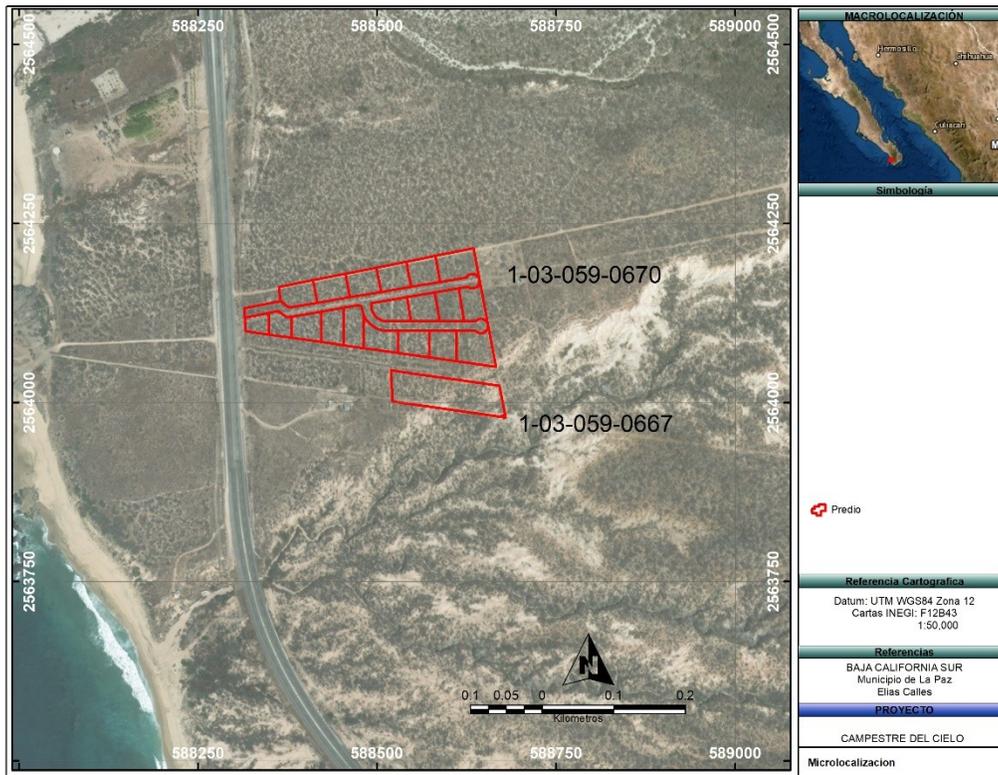


Figura 2. Mapa de macrolocalización del proyecto

II.1.4 Inversión requerida.

Se espera una inversión de \$3'500,000 (tres millones quinientos mil pesos) en la totalidad del proyecto.

Tabla 2. Inversión requerida para el proyecto

CONCEPTO	CANTIDAD
Preparación del sitio	\$300,000.00
Actividades de restauración	\$150,000.00
Medidas de prevención, mitigación y compensación	\$150,000.00
Construcción	\$2'750,000.00
Operación	\$150,000.00
TOTAL	\$3'500,000.00

II.1.5 Dimensiones del proyecto.

El proyecto se encuentra ubicado por la carretera Transpenínsula Todos Santos–Cabo San Lucas, hacia la parte este, en las parcelas 108 y 93 Z2P2/2, en calle sin nombre, en el Ejido Plutarco Elías Calles con una superficie de 6646.53 m² y 36567.19 m² , con Claves Catastrales 1-03-059-0667 y 1-03-059-0670 respectivamente, jurisdicción del Municipio de La Paz, B.C.S.

Pertenece a la Zona 12 Datum: WGS84, la siguiente tabla y figuras muestran la ubicación del predio.

Tabla 3. Coordenadas de la ubicación del proyecto

Cuadro de contrucion 1-03-059-0670		
	Coordenadas	
V	Y	x
2	2564171.633	588643.003
3	2564108.937	588654.847
4	2564106.630	588655.283
5	2564050.151	588665.952
6	2564099.838	588316.486
7	2564131.893	588314.931
8	2564141.862	588365.052
9	2564161.623	588363.001
1	2564215.658	588634.687
SUPERFICIE = 36,567.183 m²		

Cuadro de contrucion 1-03-059-0667		
	Coordenadas	
V	Y	x
1	2564045.137	588519.355
2	2564023.580	588670.971
3	2563979.410	588679.315
4	2564001.824	588521.671
1	2564045.137	588519.355
SUPERFICIE = 6,646.533 m²		

La superficie total sumando ambos poligonos es de 42,213.716

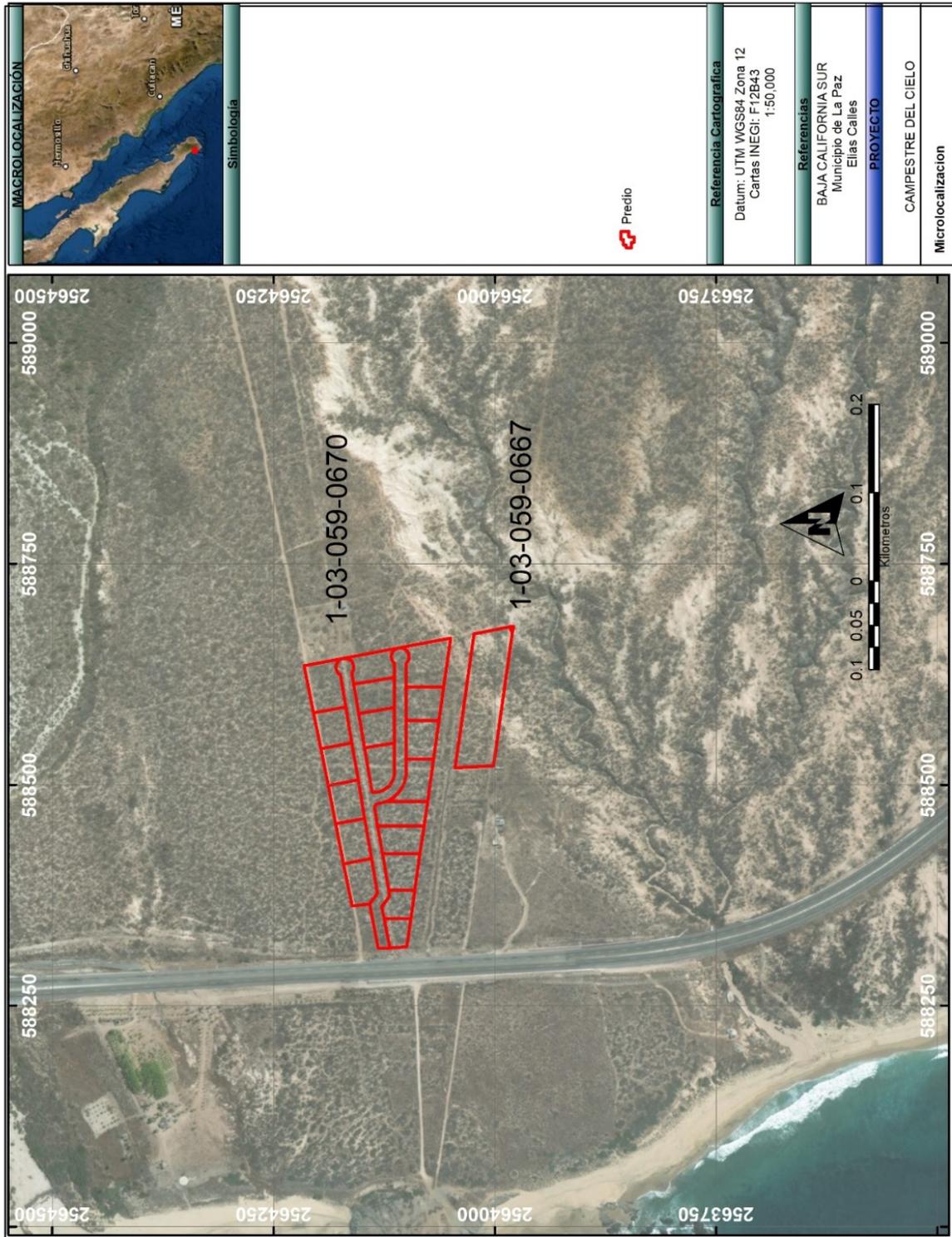


Figura 3. Microlocalización del sitio del proyecto

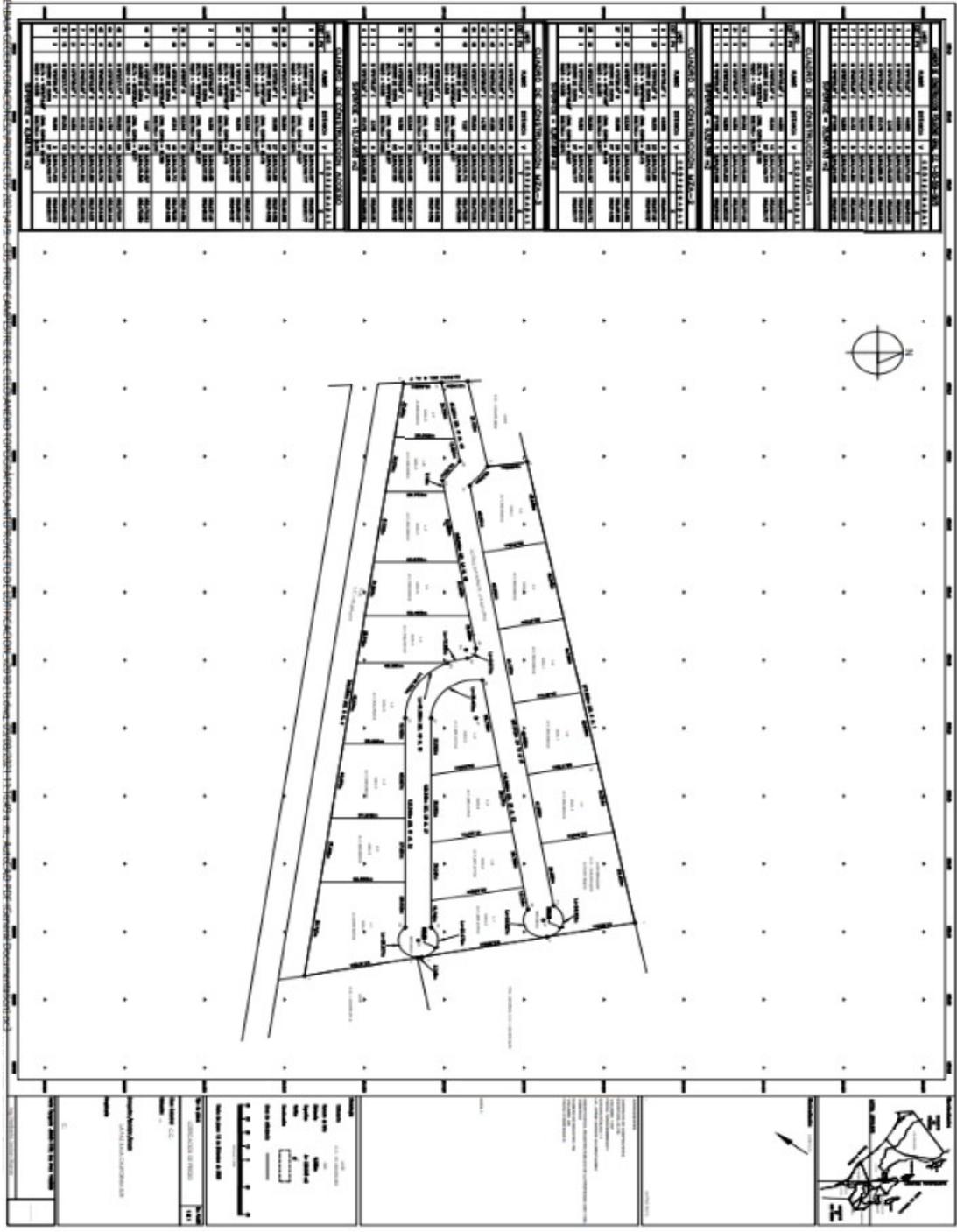


Figura 4. LOTIFICACIÓN 1-03-059-0670

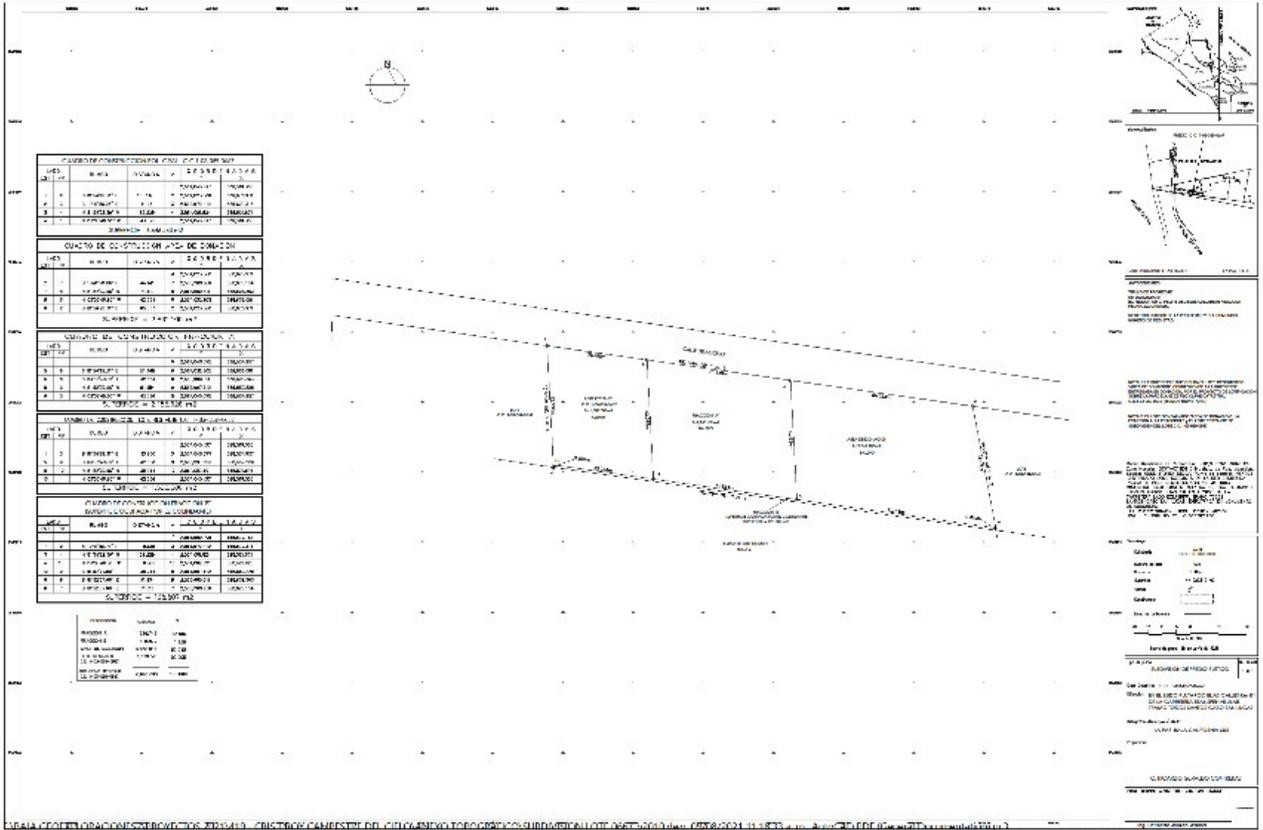


Figura 5. LOTIFICACION 1-03-059-0667

II.1.6 Uso actual de suelo

De acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (2003) y su Reglamento (2005), el uso actual del suelo corresponde a terrenos con vegetación forestal de zonas áridas. En las colindancias el uso es agrícola, pecuario, forestal y de asentamientos humanos, aunque en la zona en general el suelo presenta un uso orientado al desarrollo habitacional y turístico. En la carta Agrícola del INEGI la zona del proyecto y sus colindancias se clasifica como tierras aptas para la agricultura. Así mismo en la carta uso potencial forestal estas mismas tierras son consideradas como aptas para un uso habitacional residencial. En el sitio del proyecto y sus colindancias no existen zonas de anidación, refugio, reproducción o conservación de especies en alguna categoría de protección, ni zonas de aprovechamiento restringido o de veda forestal, así como tampoco ecosistemas frágiles.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

No hay disponibilidad de **servicios básicos** en la zona, solo las vías de acceso que se desprende de la localidad de El Pescadero por medio de una terracería que llega al lugar y las calles bien delimitadas.

En cuanto al **agua potable** el promovente les propondrá a los compradores de los lotes a instalar 1 cisterna con capacidad de 5000 lt el cual será rellenado periódicamente por medio de pipas con un proveedor autorizado.

La **energía eléctrica** será por medio de paneles solares, y en su momento cuando la CFE de el servicio a la zona se solicitará a esta dependencia, ya que el predio se encuentra cerca en el ejido Plutarco Elías Calles, en donde el 80 % de la población cuenta con este servicio.

En cuanto al **drenaje** el promovente les propondrá a los compradores de los lotes a instalaá un Biodigestor marca Rotoplas con capacidad de 2000 lts. El cual se les dará mantenimiento conforme a las especificaciones del vendedor.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa general de trabajo

A continuación, se presenta el programa de trabajo correspondiente a las obras y/o actividades, de forma calendarizada y para toda la vida útil del proyecto. Se consideraron las etapas y tiempos para el cumplimiento de las medidas ambientales propuestas, las cuales están incluidas como parte de la vida útil del proyecto.

La construcción de la casa se iniciará en cuanto se cuente con la autorización de la manifestación de impacto, así como el resto de las actividades.

Aunque la preparación del sitio y la construcción de la casa, se llevaran aproximadamente **cinco años**, se necesitaría **20 años** para que este proyecto se considere concluido completamente. Sin embargo, se solicita igualmente para la **operación 50 años**.

Tabla 4. Programa General de Trabajo

No.	ACTIVIDAD	AÑOS						
		1	2	3	4	5	10	20
1	Preparación del sitio-Desmante							
2	Construcción vialidades							
3	Lotificación y construcción de viviendas unifamiliares							
4	Vigilancia Ambiental							
5	Operación y Mantenimiento							

II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete

Los estudios realizados en campo fueron orientados a la caracterización de los ecosistemas naturales presentes en el área del predio, con énfasis en los componentes de flora y fauna silvestre, afectaciones ya realizadas y nuevos elementos de equipamiento. Esta información permite la descripción de la flora y fauna presente en el área.

Se utilizó un tipo de metodología para muestreo de vegetación, esta fue Cuadrantes 5 x 5 m.

Para el caso de fauna, además de los registros tomados durante el muestreo de vegetación, se realizó una revisión bibliográfica acerca de la distribución potencial de especies de fauna, en particular de aquellas incluidas en la Nom-059-SEMARNAT-2010, que se pudiera encontrar en la zona, También se realizó un recorrido en el área de estudio. Se hicieron transectos por brechas a través del predio, se basó en el avistamiento para apreciación de toda la fauna presente y evidencia indirecta como rastros, huellas, excretas etc.

Al igual que en cualquier ecosistema, la fauna difiere en diversidad de acuerdo al tipo de ecosistema; pero, sin embargo, las especies presentes en uno u otro sistema ecológico, mantienen funciones semejantes.

II.2.2 Preparación del sitio.

La preparación del sitio consistirá básicamente en delimitar la zona en donde se realizará la construcción de las obras civiles. Asimismo, en esta etapa se procederá a señalar las arbóreas y suculentas que se removerán.

Ubicación y delimitación del predio de cambio de uso de suelo.

- Al inicio de actividades, se capacitará y concientizará al personal acerca de la conservación de los recursos, prevención y mitigación de impactos generados.
- Se utilizará la superficie del proyecto.
- Previo a la extracción de la vegetación se realizará recorrido para fomentar el desplazamiento de la fauna. Asimismo, para ubicar posibles nichos de anidación o especies de fauna, si se llegaran a encontrar, estas serán capturadas y liberadas en los terrenos aledaños.
- Se colocarán letreros con información de las actividades que se realizan, con la prohibición de captura, extracción, uso de especies de flora y fauna, y con la restricción de tirar basura.
- Se colocarán sanitarios portátiles en razón de uno por cada 10 trabajadores.
- Se colocarán contenedores para disposición de residuos generados, principalmente por trabajadores durante esta etapa.

Marcaje de las especies forestales.

- Sólo se señalarán las especies inventariadas que van a ser afectadas por el proyecto.

Derribo de la vegetación.

- El derribo del arbolado se hará en forma direccional y de manera paulatina, para permitir el desplazamiento de la fauna.
- El desmonte será de forma paulatina y con derribo direccional.
- Para el corte se usarán motosierras, las que deberán estar en buenas condiciones mecánicas para evitar contaminación de aire o por ruido, así como machetes o hachas.
- El desrreme se realizará en el sitio de derribo.
- Los residuos vegetales deben ser picados para su rápida integración al suelo en las áreas jardinadas.
- Evitar al máximo realizar el derribo en días lluviosos y con viento para evitar erosión del suelo.
- Se evitará tirar basura en las áreas del proyecto y sus alrededores.
- Evitar dejar encendida la maquinaria (moto-sierras) innecesariamente a fin de disminuir la contaminación al aire y el ruido.
- Deberá llevarse a cabo supervisión continua.

Extracción de la vegetación.

- El equipo y maquinaria deberán contar con mantenimiento preventivo.
- La carga y arrime se realizará de forma manual.
- Evitar el arrastre de los productos en las áreas aledañas al proyecto.
- Se aplicarán riegos en los lugares por donde transitan los vehículos para evitar que se levante polvo y se creen partículas suspendidas.
- Enseguida se procederá a la extracción, para lo cual se tendrá especial cuidado de separar la capa orgánica en caso de encontrarla ya que es un terreno arenoso y que será

transportada hacia las zonas que no se impactarán (área verde) y que serán las utilizadas para realizar las labores de restauración.

Limpieza de las áreas.

- Se instalarán contenedores para almacenar la basura y no contaminar el suelo.
- Los desperdicios forestales se picarán y se depositarán en las áreas propuestas para restauración, con la finalidad de ayudar a que rápido se integren al suelo.
- El terreno quedara completamente limpio.

Acondicionamiento del terreno

- a) *Levantamiento topográfico*: El levantamiento es un conjunto de operaciones que determinan las posiciones de puntos, la mayoría calculan superficies y volúmenes y la representación de medidas tomadas en el campo mediante perfiles y planos topográficos.
- b) *Desmonte y Despalme*: Esta actividad será realizada con tractores tipo buldózer Caterpillar D8L o similar, auxiliados por métodos manuales, apilando el producto del despalme y desmorte en un sitio preestablecido, para su posterior tendido, aprovechando de esta manera la tierra vegetal en donde se ubicarán los sitios a reforestar y evitando la carga mecánica y acarreo fuera del sitio de la obra de este tipo de material. Los residuos forestales provenientes del desmorte serán triturados para la obtención de una composta y su ulterior aprovechamiento en la generación de sustrato, para el enriquecimiento y acondicionamiento del área verde del proyecto.
- c) *Nivelación y Compactación*: La nivelación y compactación se hará con la participación de maquinaria pesada que incluye tractor DC-10, Buldócer.

El plazo de ejecución. Aunque se están programando 5 años para la ejecución del proyecto, se considera entendible que siempre existen imponderables, ya sea económicos, burocráticos, laborales y hasta personales, por lo que la vigencia de la autorización se propone sea de **20 años** para la ejecución del proyecto, aunque las actividades se calendaricen como se señala a continuación:

Tabla 5. Calendario de la preparación del sitio

No.	ACTIVIDAD	AÑOS				
		1	2	3	4	5
1	Rescate de fauna					
2	Transplante de flora					
3	Levantamiento topográfico					
4	Desmorte y despalme					
5	Nivelación y compactación					

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

No es necesario obras y actividades provisionales del proyecto.

II.2.4 Etapa de construcción.

El Proyecto motivo del presente Estudio, pretende el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la lotificación y vialidades de un terreno, con una superficie de 42,213.716 m². En este proyecto se utilizarán 2 lotes, los cuales estarán divididos en 3 manzanas y las vialidades como se muestra en el cuadro siguiente:

Tabla 6. Conceptos y superficie de construcción

Concepto	Superficie (m ²)
Lotificación y vialidades Campestre del cielo	42,213.716
SUPERFICIE TOTAL	42,213.716

POLIGONO GENERAL 1-03-059-0670		
DESCRIPCIÓN	Lote	Superficie (m ²)
M-1	L-1	2021.386
	L-2	1,500.00
	L-3	1,500.00
	L-4	1,500.00
	L-5	1,500.00
	L-6	1,500.00
M-2	L-1	1,489.417
	L-2	1,489.417
	L-3	1,489.417
	L-4	1,489.417
M-3	L-1	2298.969
	L-2	1,500.00
	L-3	1,500.00
	L-4	1,506.950
	L-5	1,536.031
	L-6	1,500.00
	L-7	1,500.00
	L-8	1,000.00
	L-9	800.00
Acceso via pública		6946.178
2 retornos 10 m diametro		
TOTAL		36567.19

POLIGONO 1-03-059-0667	
DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (m ²)
Fracción A	1529.743
Fracción B	128.807
Área de donación	3458.962
Lote restante 1-03-059-0667	1529.021
Superficie total	6646.53

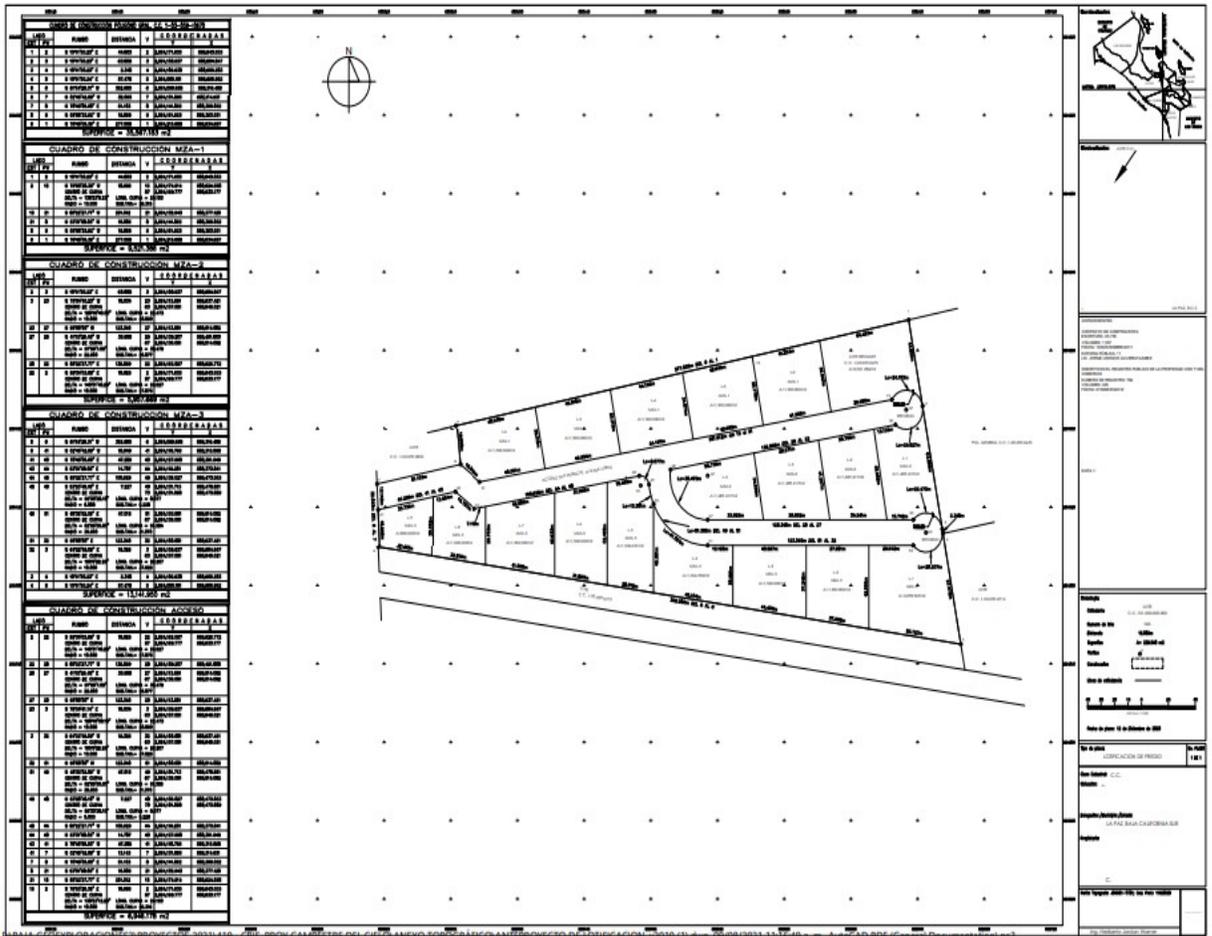


Figura 6. LOTIFICACION 1-03-059-0670

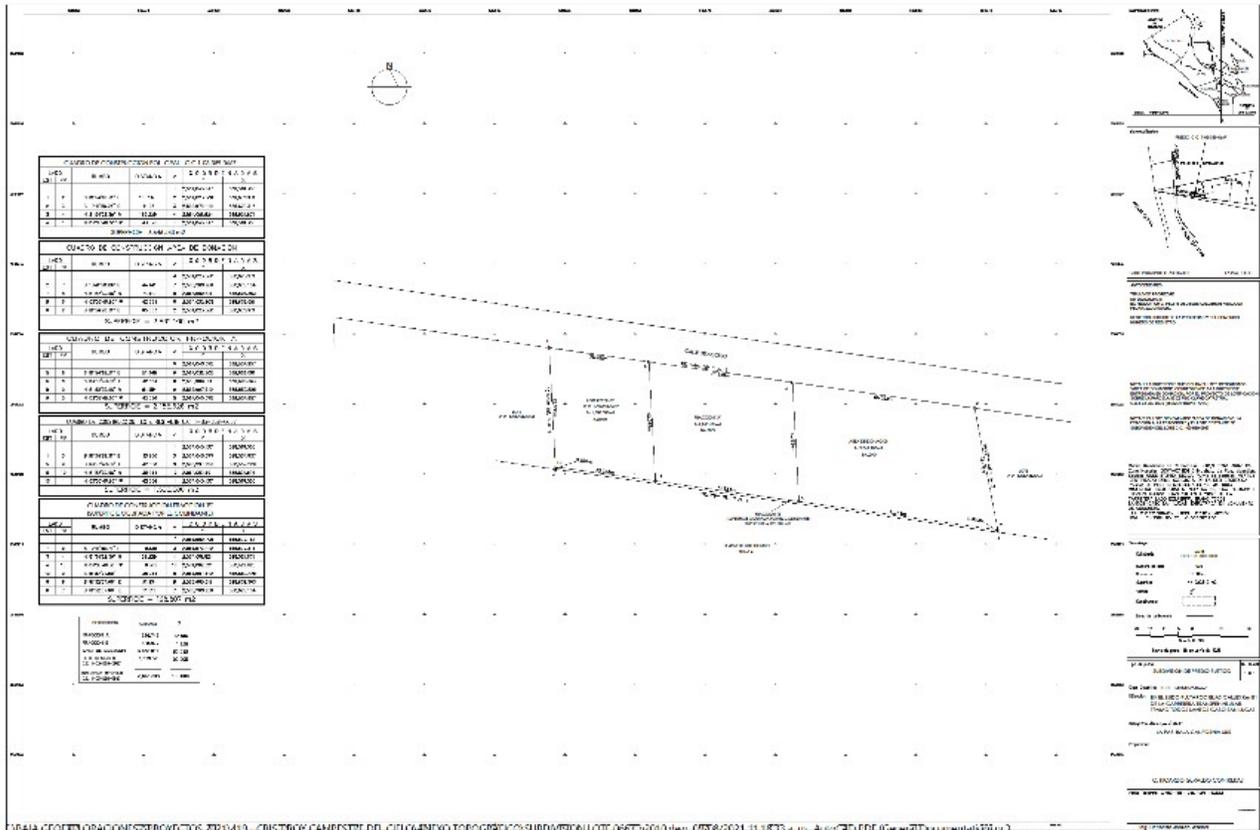


Figura 7. LOTIFICACIÓN 1-03-059-0667

El plazo de ejecución. Aunque se están programando 5 años para la ejecución del proyecto, se considera entendible que siempre existen imponderables, ya sea económicos, burocráticos, laborales y hasta personales, **se consideran 20 años** para la ejecución del proyecto, las actividades se calendaricen como se señala a continuación:

Tabla 7. Calendarización de la Etapa de Construcción y Operación

ETAPA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN																	
ACTIVIDAD	MESES/AÑOS																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
Construcción de vialidades																	
Lotificación y construcción de viviendas unifamiliares																	
Jardín de cactáceas y plantas nativas																	
Mantenimiento de la infraestructura																	

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

Las construcciones entraran en función en cuanto la obra se encuentre terminada y el mantenimiento de la vialidad se realizará a partir del tercer año y en adelante cuando el promovente lo considere conveniente.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.

En el caso que corresponde la presente Manifestación de Impacto Ambiental, no se reportan por parte del dueño del predio ninguna obra asociada al proyecto ya que se contratará personal local.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio.

No se tiene contemplado el abandono del sitio

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Los residuos sólidos producidos por la implementación de este proyecto serán los característicos de cualquier obra de construcción de casas habitación. En la siguiente tabla se desarrolla esta información:

Tabla 8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.

ETAPA	Tipo	Residuo	Manejo	Disposición
Preparación del sitio		Material vegetativo	Serán ubicados en las áreas jardinadas	Triturados para utilizarse como abono
	Sólidos	Basura orgánica e inorgánica	Depositados en bolsas negras en botes de basura (2 en todo el proyecto)	Será enviada con periodicidad al tiradero municipal autorizado
	Líquidos	Aguas residuales (sanitarios portátiles)	De acuerdo al sistema de desinfección por dosificador de tableta de hipoclorito de calcio.	La empresa contratada se encargará de la limpieza de los baños portátiles.
	Atmosféricos	Emisiones a la atmosfera de CO ₂ y ruido por el uso de maquinaria Partículas en suspensión por el movimiento de tierras	Se les proporcionará mantenimientos a los vehículos y maquinaria que sean utilizados. Para el movimiento de tierras, se harán riegos para evitar en lo posible que existan partículas en suspensión.	No existe disposición para este tipo de residuos, se dispersan por la acción del viento.
Construcción	Sólidos	Basura	Depositados en bolsas	Será recolectada y trasportada

ETAPA	Tipo	Residuo	Manejo	Disposición
		orgánica e inorgánica	negras en botes de basura (2 en todo el proyecto)	con periodicidad al tiradero municipal autorizado
		Residuos de construcción	Depositados dentro del predio	Serán recolectados y trasportados con periodicidad al tiradero municipal autorizado.
	Líquidos	Aguas residuales (sanitarios portátiles)	De acuerdo al sistema de desinfección por dosificador de tableta de hipoclorito de calcio	La empresa contratada se encargará de la limpieza de los baños portátiles.
		Aceites, gasolina	En esta etapa podrían utilizarse estos líquidos para el funcionamiento de maquinaria y equipo	Se instruirá al personal para que tengan cuidado de no verter al suelo estos líquidos.
	Atmosféricos	Generación de polvos, humos, gases contaminantes y ruido	Mantenimiento periódico de las unidades y si es posible la utilización de modelos recientes. Regar el predio para evitar la suspensión de partículas o polvo.	No aplica
Operación y Mantenimiento	Sólidos	Basura doméstica	Depositados en contenedores especiales	Esta localidad cuenta con un camión recolector de basura, el cual se lleva los residuos y los deposita en el tiradero municipal o donde la autoridad así lo dictamine
	Líquidos	Aguas residuales	Se contratará una empresa especializada que maneje estos residuos	La empresa especializada en la colecta de estos líquidos, se hará responsable de la disposición final
	Atmosféricos	No aplica	No aplica	No aplica

NORMATIVA: Preparación del sitio

Los residuos líquidos o las aguas negras se originarán en los sanitarios ecológicos portátiles dispuestos para el personal de la obra, tendrán un sistema de depuración. El sistema que comúnmente se utiliza es mediante un dosificador de tableta de hipoclorito de calcio. El proveedor se hará cargo del mantenimiento y limpieza de los sanitarios. La calidad de las aguas residuales cumplirá con la **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.

En cuanto a la limpieza del terreno se emitirán polvos a la atmósfera cuya cantidad no será significativa, porque los trabajos serán realizados de manera manual. Cuando se introduzca maquinaria y equipo al predio, la cantidad de emisiones se incrementará, tanto como las emisiones de humo, los gases contaminantes e igualmente la generación de ruido. Dichas emisiones respetarán los niveles máximos establecidos en las **NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-145-SEMARNAT-1996 y NOM-080-SEMARNAT-1994** sobre emisiones de gases contaminantes, opacidad del humo y generación de ruido, respectivamente. Para cumplir con ello, se instará a la empresa contratista que utilice maquinaria y equipo de modelo más reciente al menos de 3 años de antigüedad.

NORMATIVA: Construcción

Se espera que se generen alrededor de 15 kg de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos por el consumo de alimentos de los 10 trabajadores de la obra, que producirán 1.5 kg de basura diario por cada trabajador. Los desechos serán depositados en botes de basura que se encontrarán distribuidos (2 botes con una bolsa de plástico que será removida periódicamente) por la toda el área del proyecto, esto es para evitar la acumulación de basura, malos olores, focos de infección y propagación de fauna nociva.

Los residuos líquidos, se originarán de los sanitarios ecológicos portátiles (en este caso 2) para el personal de la obra. Cada unidad tendrá un sistema de depuración de aguas residuales como ya se explicó en la etapa anterior. La calidad de las aguas residuales cumplirá con la **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. El proveedor se hará cargo del mantenimiento y limpieza de los sanitarios.

La maquinaria y equipo que se utilizará durante la construcción generará polvos, emisiones de humo, gases contaminantes y ruido. No obstante, se mantendrán por debajo de los niveles máximos establecidos en las **NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-145-SEMARNAT-1996 y NOM-080-SEMARNAT-1994** sobre emisiones de gases contaminantes, opacidad del humo y generación de ruido, respectivamente. Para cumplir con ello, se instará a la empresa contratista que utilice maquinaria y equipo de modelo más reciente al menos de 3 años de antigüedad.

NORMATIVA: Operación y mantenimiento

Durante la operación, se generarán los residuos sólidos principalmente de tipo doméstico, basura orgánica e inorgánica. Estos deberán ser depositados en contenedores especiales, ubicados en un área específica dentro del predio. La basura será recolectada por la compañía que actualmente brinda el servicio en la zona o bien por algún tipo de empresa contratada por el promovente.

Almacenamiento de residuos no peligrosos.

Por su carácter, no será necesaria la construcción de un almacén de características especiales. Solo se dispondrá de almacenaje en contenedores especiales divididos por residuo como se aprecia en la siguiente figura.



Figura 8. Almacén temporal de residuos no peligrosos que se instalarán en el área del proyecto.

II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Los residuos sólidos no peligrosos generados en las etapas del proyecto se dispondrán de acuerdo con lo que indiquen las autoridades municipales. En todas las zonas aledañas al sitio del proyecto se cuenta con infraestructura para el **manejo y disposición final de los residuos**, pero es viable la contratación de empresas encargadas del retiro de los desechos y su disposición final en el relleno sanitario más cercano.

Como medida precautoria y complementaria se tendrá **acordonado todo el predio** para impedir que los trabajadores entren indebidamente a áreas ajenas al proyecto y ocasionen contaminación por fecalismo al aire libre y/o disposición inadecuada de basura doméstica o de construcción. Será estrictamente prohibido a los trabajadores arrojar cualquier tipo de residuos sólidos y/o líquidos a las zonas o predios ajenos adyacentes al proyecto.

Igualmente, la generación de polvo por movimiento de equipo pesado, se eliminará de forma considerable por el uso de agua aplicada para obtener la compactación de las áreas donde se realizarán **la construcción**.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y ENSU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.

III.1 Ordenamientos jurídicos federales

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Vinculación
<p>Artículo 4° Constitucional se establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. De igual forma establece que el daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quién lo provoque</p>	<p>El proyecto se vincula con este artículo a través de la presente manifestación, que es un instrumento de regulación para mantener un equilibrio entre el medio ambiente y el uso sustentable de los recursos naturales, en este documento se analizan las afectaciones al ambiente a través de los impactos y la forma de prevenir o compensar dichos impactos, para evitar el deterioro ambiental.</p>
<p>Artículo 27 establece que la Nación tendrá en todo tiempo el derecho de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, así como de dictar las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, 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.</p>	<p>La vinculación del presente artículo se da a través de la presente Manifestación ya que la SEMARNAT en este caso, es la Secretaria que se encarga de regular, preservar y restaurar el equilibrio ecológico de la Nación. Por lo anterior se realiza la presente Manifestación que surge de la necesidad de aprovechar la tierra para la construcción de una vivienda en beneficio de la sociedad de los mexicanos.</p>
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Vinculación
<p>Artículo 5°: son facultades de la federación: Fracción X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes; Fracción XI.- La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de los recursos forestales, el suelo, las aguas nacionales, la biodiversidad, la flora, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia.</p>	<p>El proyecto se vincula con este artículo a través de la presente manifestación, que es un instrumento de regulación para mantener un equilibrio entre el medio ambiente y el uso sustentable de los recursos naturales, en este documento se analizan las afectaciones al ambiente a través de los impactos y la forma de prevenir o compensar dichos impactos, para evitar el deterioro ambiental</p>
<p>Artículo 28: La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la secretaria establece las condiciones que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la</p>	<p>La vinculación del presente artículo se da a través de la presente Manifestación ya que la SEMARNAT en este caso, es la Secretaria que se encarga de regular, preservar y restaurar el equilibrio ecológico de la Nación. Por lo anterior se realiza la presente Manifestación que surge de la necesidad de aprovechar la tierra para la construcción de una vivienda en beneficio de la sociedad y dando cumplimiento a lo establecido por la presente Ley.</p>

<p>autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaria:</p> <p><u>IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;</u></p> <p>El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.</p>	
<p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.</p>	<p>Vinculación</p>
<p>Artículo 5°.- Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la secretaria en materia de impacto ambiental:</p> <p>Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:</p> <p>Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:</p> <p>c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.</p>	<p>La vinculación de este Artículo se da porque el presente proyecto pretende construir una casa habitación de descanso cercano a la costa, por lo que se deberá entregar un estudio de Impacto a la Secretaria, como requisito para poder llevar a cabo las obras que se pretenden en el presente proyecto.</p> <p>Por lo anterior la presente Manifestación es un requisito para iniciar el proyecto, en apego a lo planteado por el presente Reglamento.</p>
<p>Ley general de vida silvestre (LGVS)</p>	<p>Vinculación</p>
<p>ARTICULO 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observaran las disposiciones de esta ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.</p>	<p>El proyecto se vincula con la presente Ley y artículo debido a que en el predio en donde se pretende llevar a cabo el proyecto podrían existir especies que se encuentren bajo algún estatus de protección, aunque el proyecto no pretende efectuar el aprovechamiento de la vida silvestre (flora y fauna) presente en la zona del proyecto.</p> <p>Sin embargo, se adoptarán las medidas pertinentes para proteger a la flora y fauna que se presenten en la zona del proyecto, además del depósito al Fondo Forestal y la cooperación con las autoridades en las acciones de reforestación, se realizará el rescate y reubicación de flora y fauna</p>

	silvestre. En lo referente a la fauna, se pondrá especial atención en el rescate y reubicación de los organismos de lento movimiento y de los nidos y madrigueras, aplicando en cada caso las medidas necesarias para su protección.
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur	Vinculación
De acuerdo con esta Ley, toda persona que realice actividades por las que genere, almacene, recolecte, transporte, trate, use, re-use, recicle o disponga de residuos sólidos y de lento desvanecimiento deberá obtener autorización del Municipio que corresponda y sujetarse a lo dispuesto por la presente Ley, sus reglamentos y las demás normas técnicas ecológicas que para tal efecto se expidan (Art. 73). Asimismo, para prevenir y controlar la contaminación de aguas y cuando no existan los sistemas municipales para evacuación de las aguas residuales, los propietarios de hoteles, fraccionamientos, condominios, residencias, industrias y similares, deberán instalar sistemas de tratamiento y reciclaje de sus aguas residuales, ya sean individuales o comunales (Art. 56).	Para cumplir con lo que establece esta Ley, el Promovente especifica que los residuos sólidos serán depositados en sitios autorizados por la autoridad municipal y que las aguas residuales serán a corto plazo dispuestas en Baños portátiles contratados por compañías autorizadas y a largo plazo se pretende la instalación de Biodigestores Ecológicos para su almacenamiento y tratamiento, mismos que serán manejados por una compañía especializada en el uso de biodigestores.
Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Baja California Sur	Vinculación
A través de este instrumento el Gobierno del Estado de Baja California Sur pretende regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales y los elementos que los conforman dentro del Estado de Baja California Sur y sus Municipios, así como distribuir las competencias que en materia forestar les corresponda. ARTÍCULO 3. Se declara de utilidad pública: I.- La conservación, protección y restauración de los ecosistemas forestales existentes en la Entidad; II.- La ejecución de obras destinadas a la conservación, protección y/o generación de bienes y servicios ambientales; III.- La protección y conservación de los suelos con el propósito de evitar su deterioro a través del proceso erosivo, así como de los ecosistemas que permitan mantener determinados procesos ecológicos, diversidad biológica y de las zonas que sirvan de refugio a fauna y flora en peligro de extinción. IV.- La protección especial de especies forestales enlistadas en las normas oficiales mexicanas.	El presente proyecto se apega a lo establecido en esta Ley Estatal, ya que fomenta la conservación, por medio del presente documento, realiza acciones de protección ya que se encargará de manejar de una forma correcta el cuidado de la flora y fauna presentes en el predio; realizará actividades de restauración o prevención de acuerdo a los impactos que se generen con la realización del proyecto. El promovente se apega completamente a lo establecido por el presente Instrumento

<p>V.- La inspección y vigilancia de los recursos forestales maderables y no maderables dentro de la Entidad.</p> <p>VI.- El cuidado de las áreas naturales protegidas o de cualquier régimen de protección;</p> <p>VII.- La prevención, detección y combate y control de incendios forestales; y</p> <p>VIII.- Que los aprovechamientos forestales maderables y no maderables se realicen de manera sustentable, apegados a las autorizaciones expedidas por la autoridad competente.</p>	
<p>ARTÍCULO 21. El desarrollo forestal sustentable se considera un área prioritaria del desarrollo estatal, y por tanto, tendrán ese carácter las actividades públicas o privadas que se le relacionen.</p>	<p>El proyecto se apega completamente a lo establecido por el presente Instrumento.</p>
<p>ARTÍCULO 40.- La Secretaría podrá autorizar, en los términos de los convenios de coordinación con la federación previstos en la presente Ley:</p> <p>I. Impacto ambiental en terrenos forestales, por excepción;</p>	<p>En este caso se presenta la presente Manifestación de Impacto</p>

Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Baja California Sur.

El objetivo de esta Ley es formular, aprobar y administrar la zonificación de los centros de población ubicados en su territorio, debiendo establecerse en los planes o programas de desarrollo urbano respectivos en los que se determinaran:

- Las áreas que integran y delimitan los centros de población;
- Los aprovechamientos predominantes en las distintas zonas de los centros de población;
- Los usos y destinos permitidos, prohibidos o condicionados;
- Las disposiciones aplicables a los usos y destinos condicionados;
- La compatibilidad entre los usos y destinos permitidos;
- Las densidades de población y de construcción;
- Las medidas para la protección de los derechos de vía y zonas de restricción de inmuebles de propiedad pública;
- Las zonas de desarrollo controlado y de salvaguarda, especialmente en áreas e instalaciones en las que se realizan actividades riesgosas y se manejan materiales y residuos peligrosos;
- La zona de conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población;
- Las reservas para la expansión de los centros de población; y
- Las demás disposiciones que, de acuerdo con la presente ley, sean procedentes.

VINCULACIÓN:

El presente proyecto se vincula principalmente con el **Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Baja California Sur**. El cual se presenta más adelante.

III.2 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

En estos instrumentos deberán identificarse las **unidades de gestión ambiental** (UGA's) en las que se desarrollará el proyecto, y **con base en el análisis de sus políticas y sus criterios, se establecerá la congruencia del proyecto** y se definirá la forma en que se dará cumplimiento a dicho ordenamiento.

Debe tomarse en cuenta que el artículo 35 de la LGEEPA dispone que *"para la autorización a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados (LGEEPA, su reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables), así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio..."*; por ello, el análisis y la vinculación del proyecto a estos instrumentos, cuando aplican, es ineludible.

Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Baja California Sur (2015)

El marco legal e institucional que se presenta describe las principales regulaciones y normativas ambientales que constituyen la base con la cual se desarrollará el proyecto.

Desde el punto de vista ambiental se encuentra normado por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental, Prevención y Control de la Contaminación, Atmósfera, Aguas y Ruido.

Para desarrollar este capítulo se consultaron varias fuentes de información vigentes, internacionales, federales, estatales y municipales, correspondientes a las regulaciones en materia de planeación y desarrollo urbano, en las que se contempla la distribución y uso de suelo en el estado de Baja California Sur, así como los planes o programas de ordenamientos ecológicos propuestos y decretados, con la finalidad de determinar la vinculación del proyecto con lo dispuesto en dichas regulaciones.

El proyecto se encuentra en el municipio de La Paz, específicamente en la localidad del Pescadero, lo cual se rige con **el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Baja California Sur y del municipio en donde se encuentra inmerso el proyecto.**

El Ordenamiento Territorial (OT) se concibe como un —proceso y una estrategia de planificación de carácter técnico-político, a través del cual se pretende configurar, en el corto, mediano y largo plazo, una organización del uso y ocupación del territorio, acorde con las potencialidades y limitaciones del mismo, las expectativas y aspiraciones de la población y los objetivos sectoriales de desarrollo (económicos, sociales, culturales y ecológicos)(Palacio-Prieto, JL, et al. Indicadores para la caracterización y el ordenamiento territorial. UNAM, México 2004). Y se concreta en planes que expresan el modelo territorial a largo plazo que la sociedad percibe como deseable y las estrategias mediante las cuales se actuará sobre la realidad para evolucionar hacia dicho modelo

El Programa Estatal de Ordenamiento Territorial constituye una herramienta para la planeación y gestión del territorio. Es un proceso de planeación de gran visión por medio del cual el Estado puede adquirir mejores y más durables capacidades para sostener procesos de cambios productivos y de mejoría de condiciones de vida de la población. Al conocer los recursos humanos, económicos y naturales con los que se cuenta, su condición y las acciones para atender la

problemática, será la expresión espacial de las políticas públicas, sociales, económicas, ambientales y culturales.

Actualmente existen numerosos enfoques para abordar los términos ordenación u ordenamiento, con sus acepciones ambiental, territorial, ecológica y geo ecológica y todas tienen como objetivos reducir los conflictos y los desequilibrios ocasionados por la transformación e intervención desordenada del hombre sobre un sistema (espacio geográfico, unidad de producción, entidad territorial), en vías de realizar sobre él una utilización racional y eficiente, dentro de la planificación nacional, regional y local.

Se realizó la clasificación de Categorías de Manejo Territorial con base en las actividades identificadas como aptas dentro de cada una de las mismas, dicha clasificación tuvo el propósito de mostrar la distribución de los sectores económicos propuestos dentro del territorio estatal, cada UTE se encuentran sujetas a políticas y proyectos definidos y de importancia para el Estado.

Las Unidades Territoriales Estratégicas definitivas, las cuáles se clasificaron en Categorías de Manejo Territorial. Dichas UTES se presentan a continuación en una tabla donde se definen las actividades económicas que son factibles y recomendables para cada una, así como su extensión en Hectáreas, Vale la pena mencionar, que para fines de planeación, se presentan aquellos polígonos cuya extensión supera las 50 Ha, con el objetivo de que los proyectos definidos en éste Programa de Ordenamiento Territorial genere un impacto relevante sobre el territorio y el desarrollo de los Estados.

En la tabla siguiente se muestran las UTEs consideradas para la generación de políticas y proyectos de acuerdo con el tipo de actividades que el cálculo de Aptitud y de condiciones adversas evaluadas con el método presentado en éste programa. El mapa siguiente tiene por objetivo la sencilla localización de las UTEs de acuerdo a su número designado en la columna Número de UTE.

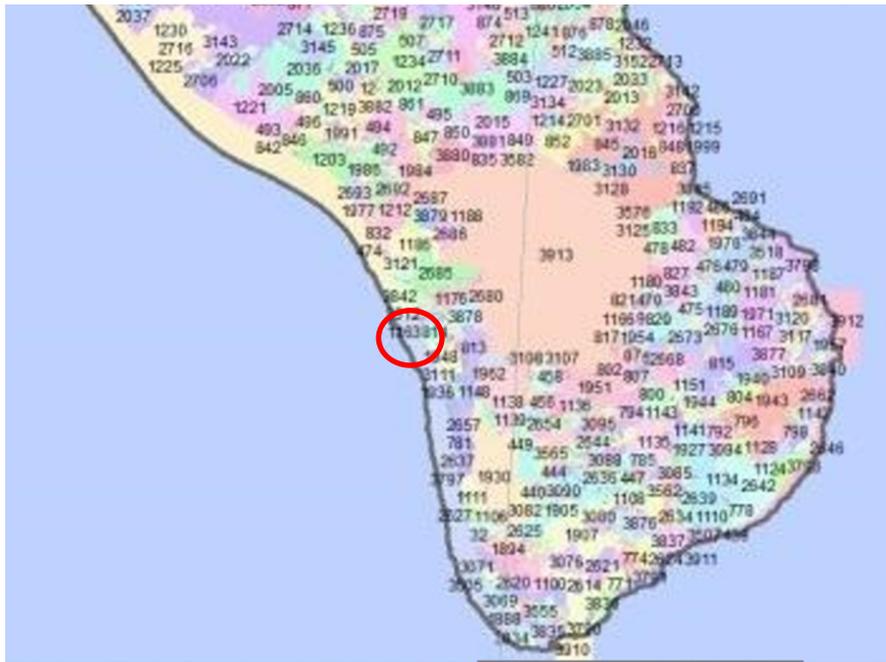


Figura 9. Unidades Territoriales estratégicas (UTE)

Por lo anterior se identificó que el proyecto por estar pegado a la línea de costa se ubica en la UTE 3512

UTE 3512

Esta Unidad Territorial Estratégica, tiene una categoría de manejo territorial Mixto ya que se encuentra en el centro de desarrollo urbano de El Pescadero, por lo que su uso de suelo predominante es de matorral sarcocaula, con un grado de aptitud marginal y es una zona de bajo conflicto y la localidad más importante es La Paz y se ubica en la zona urbana. Las características de esta UTE se muestran en la tabla siguiente

Tabla 9. Características de la UTE 3512

UTE	Categoría de Manejo Territorial	Ha	Uso de Suelo Predominante	Grado de Aptitud	Nivel de Conflicto	Municipio	No de Loc y AGEBS en UTE	Loc más importante	Pob.	Grado de Escolaridad	Tipo	Índice de Marginación
3,495	Industrial	65	Agricultura de riego permanente	Moderada	Bajo conflicto	Mulege	2	San Vicente	6	0	Rural	0.000
3,496	Industrial	71	Matorral sarcocaula	Marginal	Bajo conflicto	Mulege	0		0	0		0.000
3,497	Industrial	577	Matorral sarcocaula	Marginal	Bajo conflicto	Mulege	0		0	0		0.000
3,498	Industrial	70	Matorral sarcocaula	Marginal	Bajo conflicto	Mulege	0		0	0		0.000
3,499	Industrial	88	Matorral sarcocaula	Marginal	Bajo conflicto	Mulege	0		0	0		0.000
3,500	Mixto	105	Matorral sarcocaula	Marginal	Bajo conflicto	Los Cabos	0		0	0		0.000
3,501	Mixto	50	Selva baja caducifolia	Marginal	Bajo conflicto	Los Cabos	1	Luna del Tezal	13	16.5	Rural	-1.769
3,502	Mixto	68	Matorral sarcocaula	Marginal	Bajo conflicto	Los Cabos	0		0	0		0.000
3,503	Mixto	209	Matorral sarcocaula	Marginal	Bajo conflicto	Los Cabos	0		0	0		0.000
3,504	Mixto	265	Matorral sarcocaula	Marginal	Bajo conflicto	Los Cabos	1	El Mangle	8	0	Rural	0.000
3,505	Mixto	334	Matorral sarcocaula	Marginal	Bajo conflicto	Los Cabos	0		0	0		0.000
3,506	Mixto	520	Selva baja caducifolia	Marginal	Bajo conflicto	Los Cabos	3	El Rinconcito	5	0	Rural	0.000
3,507	Mixto	587	Matorral sarcocaula	Marginal	Bajo conflicto	Los Cabos	0		0	0		0.000
3,508	Mixto	77	Vegetación de galería	Marginal	Bajo conflicto	Los Cabos	0		0	0		0.000
3,509	Mixto	327	Matorral sarcocaula	Marginal	Bajo conflicto	Los Cabos	2	Francisco I. Madero	52.9	9.605	Rural	-1.148
3,510	Mixto	312	Matorral sarcocaula	Marginal	Bajo conflicto	Los Cabos	1	El Triunfo de César	2	0	Rural	0.000
3,511	Mixto	152	Matorral sarcocaula	Marginal	Bajo conflicto	Los Cabos	0		0	0		0.000
3,512	Mixto	978	Matorral sarcocaula	Marginal	Bajo conflicto	La Paz	1	El Salado	6	0	Rural	0.000

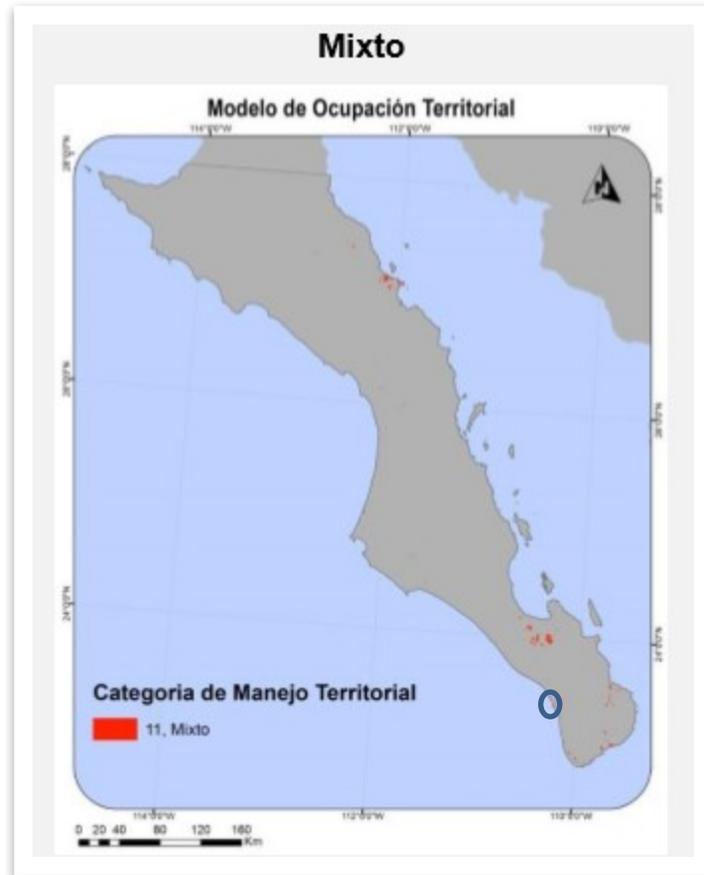
Se definió el Modelo de Ocupación territorial, resultantes por actividad, para su elaboración se realizó un cruce geográfico entre las diferentes Unidades Territoriales para definir los polígonos cuya vocación territorial sea de diferentes actividades económicas. Importante es mencionar que la elaboración del MOT no incluye los valores de aptitud o nivel de conflictos previstos en el apartado de las Unidades Territoriales Estratégicas, pues su objetivo principal es establecer un escenario de ocupación de actividades económicas en el polígono estatal.

La generación del MOT permite dividir al territorio local en una serie de actividades económicas que sirven de base para la implementación de políticas y acciones, pues con base en las categorías identificadas en el mismo se define tanto la vocación del territorio como algunas de sus limitantes, por ende se puede definir una serie de acciones encaminadas a fomentar el desarrollo adecuado de cada una, que en este Programa Estatal de Ordenamiento Territorial se denominan como

=categoría de manejo territorial (CMT)'. Las actividades económicas identificadas en el MOT se presentan a continuación con las políticas asignadas a cada categoría de manejo territorial (CMT).

Tabla 10. Políticas Territoriales

Categoría de Manejo Territorial	Objetivo	Políticas		
Zona con muy altos conflictos	Restringir la ocupación territorial para prevenir desequilibrios físicos	Crecimiento Controlado	Restricción	
Área Natural Protegida	Respetar las limitaciones ambientales y fomentar una ocupación ecológica del territorio	Conservación	Aprovechamiento Sustentable	Crecimiento Controlado
Acuícola/Pesquero	Aprovechar los recursos Pesqueros	Aprovechamiento Sustentable		
Forestal	Reconocer el valor forestal del territorio y aprovecharlo de manera sistemática y controlada	Aprovechamiento Sustentable	Conservación	Restauración
Agroforestal	Desarrollar agricultura de bajo impacto o arbórea	Aprovechamiento Sustentable	Conservación	
Pecuaría-Forestal	Desarrollar agricultura de especies de talla pequeña en zonas arbóreas	Aprovechamiento Sustentable		
Agrícola	Aumentar la producción del suelo agrícola en zonas propicias	Aprovechamiento Sustentable	Crecimiento Controlado	
Agropecuario	Desarrollar ganadería intensiva de estabulación con cultivos forrajeros	Aprovechamiento Sustentable		
Ganadero	Desarrollo de ganadería extensiva	Aprovechamiento Sustentable	Crecimiento Controlado	
Agroindustrial	Desarrollar puntos de transformación intermedia de productos agropecuarios	Aprovechamiento Sustentable		
Industrial	Desarrollo de industria de mediano a alto impacto	Aprovechamiento Sustentable	Mejoramiento	
Mixto	Ocupación territorial intensa bajo esquemas de sustentabilidad	Crecimiento Controlado		
Minería	Localización de yacimientos	Aprovechamiento Sustentable		
Turismo	Desarrollo de la actividad en zonas propicias y su infraestructura	Aprovechamiento Sustentable	Mejoramiento	Crecimiento Controlado
Zona Urbana	Desarrollar las zonas urbanas en el estado	Consolidación Urbana		



Políticas:

Crecimiento Controlado: Establecer zonas de producción intensa de recursos primarios con base en las necesidades de las localidades cercanas.

Vinculación con el proyecto

El presente proyecto no se vincula con esta política debido a que actualmente no existe una producción primaria en la zona, los terrenos se han estado vendiendo con la finalidad de construir casas habitación. Y no se registraron actividades primarias en la zona del proyecto. Hacia la parte noroeste de Pescadero se encuentra una zona agrícola.

La zona donde se ubica el proyecto se encuentra cerca de cerritos, la cual es una playa muy visitada por los turistas que gustan de las actividades deportivas del surf, es debido a la belleza de estas playas que las personas buscar ubicar su vivienda cercanos a esta zona en donde se denota un desarrollo turístico.

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

Áreas Naturales Protegidas

El Proyecto no se encuentra dentro de la poligonal de ningún área natural protegida ("ANP") de carácter federal, estatal y/o municipal, según los datos obtenidos del sitio oficial de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. El Proyecto se ubica a una distancia en línea recta aproximada de **22 kilómetros** del límite del ámbito territorial de la Reserva de la Biosfera "Sierra La Laguna", cuya superficie total de 112,437.07 hectáreas comprende una porción del Municipio de Los Cabos y otra del Municipio de La Paz.

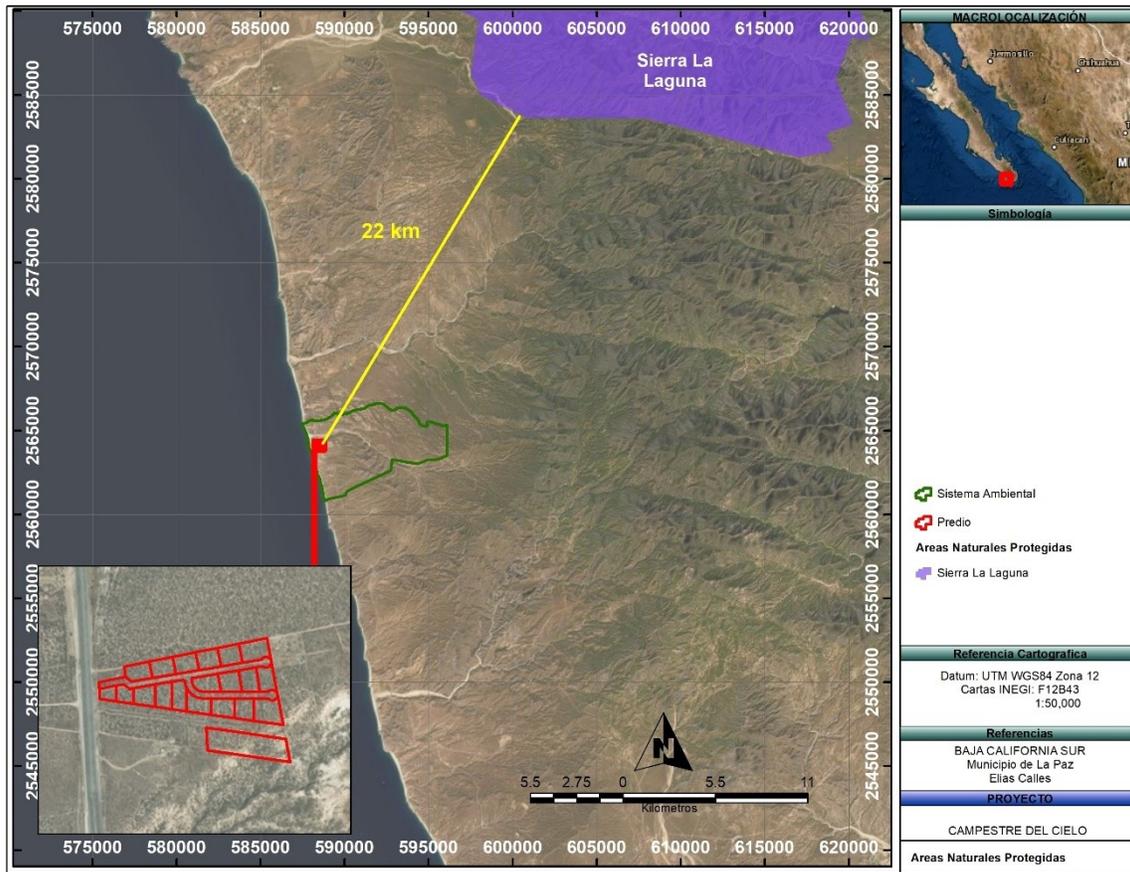


Figura 10.- ANP.

Regiones Prioritarias

Derivado de varios esfuerzos y acciones, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), ha impulsado un Programa de Regiones Prioritarias para la Biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), definiéndose 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 de aspectos sociales, económicos y ecológicos. Con este marco de planeación regional se espera orientar los esfuerzos de investigación que optimicen el conocimiento de la biodiversidad en México. Bajo esta lógica, en esta Manifestación de Impacto Ambiental se analizaron los diferentes tipos de regiones identificadas en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO, y aunque no constituyen un instrumento normativo de planificación del territorio ni de regulación ambiental, permiten caracterizar las condiciones de algunas zonas del territorio nacional que destacan por su importancia ambiental.

Regiones Terrestres Prioritarias

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

Con base en la ubicación geográfica del Proyecto, se observa que éste se encuentra fuera del ámbito de cualquier RTP, siendo la más cercana la RTP-1 denominada: "Sierra de la Laguna", ubicada 22 km de distancia, la cual tiene una superficie de 1,124 km².

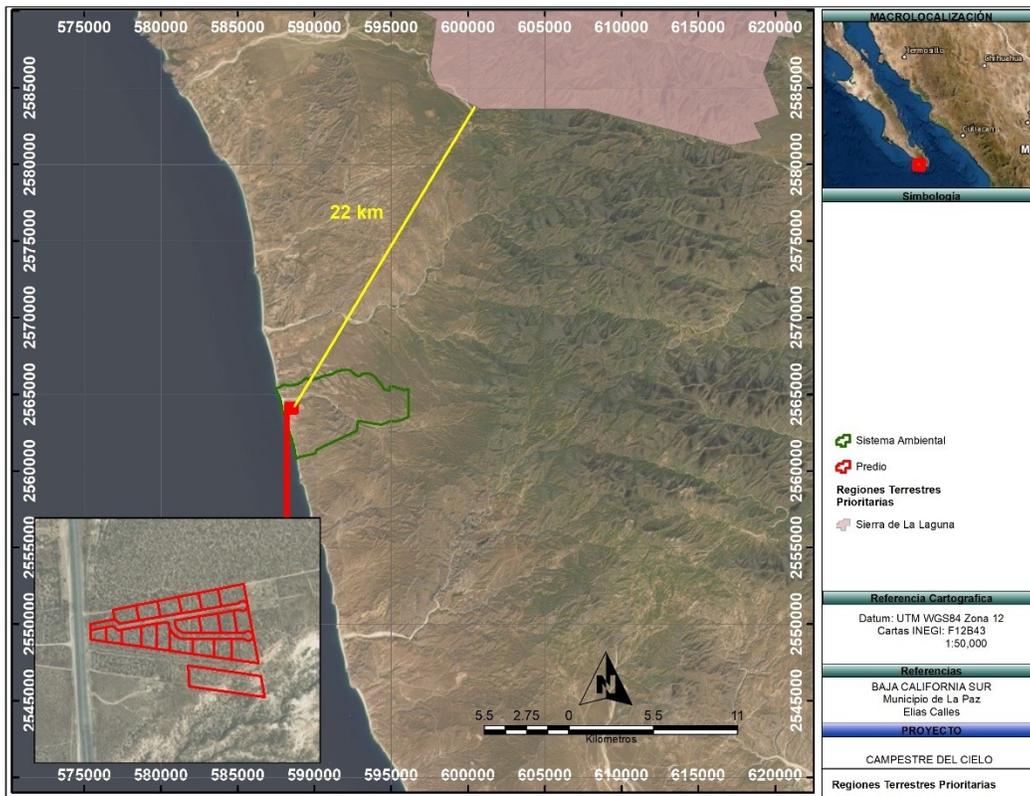


Figura 11. RTP.

Regiones Marinas Prioritarias

El Programa de Regiones Marinas Prioritarias (RMP) llevó a cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.); a partir de estas últimas, se realizaron recomendaciones para la prevención, mitigación, y control de las zonas marinas. Por un lado reflejan el conocimiento, la experiencia y el sentir de un vasto número de científicos, trabajadores gubernamentales, cooperativas, asociaciones civiles, etc., y por el otro, intenta resaltar las definiciones, los problemas, el conocimiento y las propuestas más actuales y frecuentes en la materia. Asimismo, representan un marco de referencia y una herramienta que espera ser útil para tomadores de decisiones, científicos, usuarios y público en general.

El área del Proyecto se ubica dentro de la denominada Barra de Malva-Cabo Falso y fuera de las tres regiones marinas más cercanas, identificadas como prioritarias: Boca del Golfo, Los Cabos, y Complejo Insular de Baja California Sur.

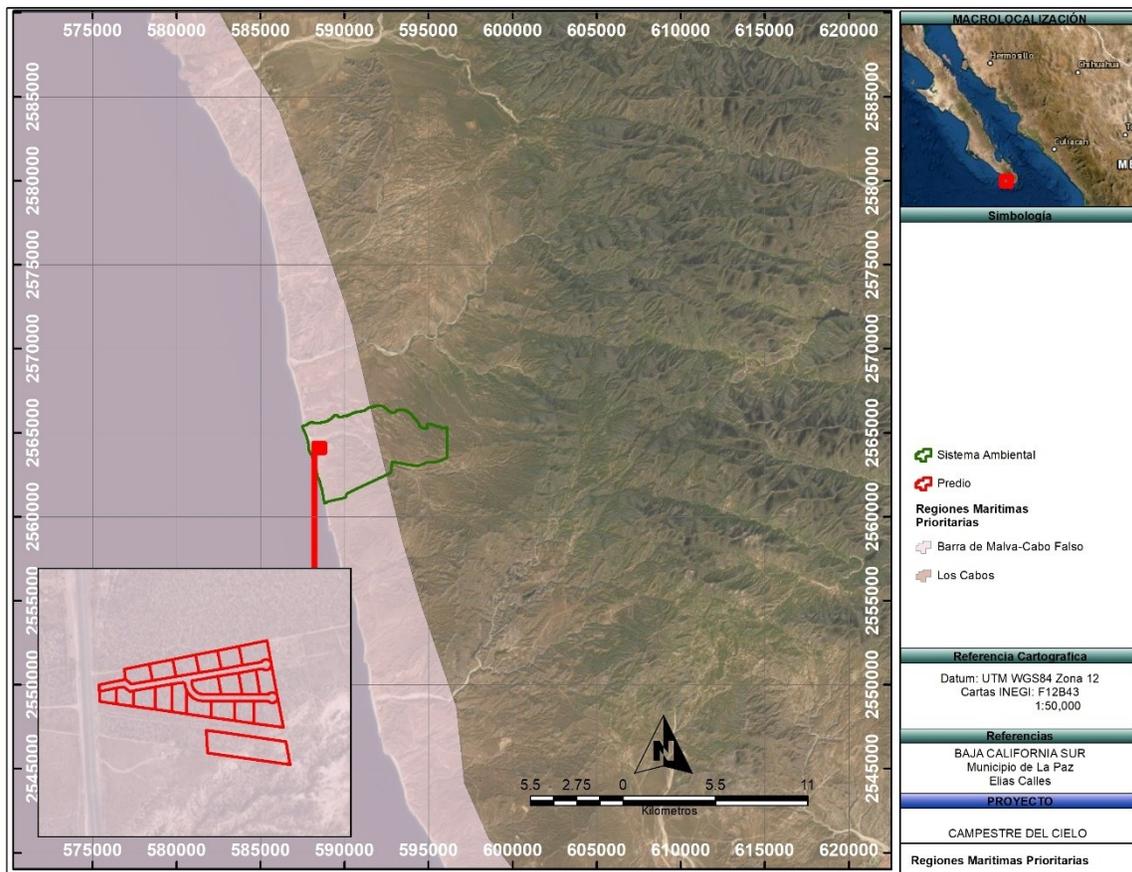


Figura 12.Regiones Marinas Prioritarias Barra de Malva-Cabo Falso.

La cual tiene las siguientes características:

5. BARRA DE MALVA-CABO FALSO

Estado(s): Baja California Sur

Extensión: 10 206 km²

Polígono:

Latitud. 24°21' a 22°30'36"

Longitud. 111°51' a 109°54'36"

Clima: cálido a semicálido, seco extremoso con lluvias en verano. Temperatura media anual de 18-22° C. Ocurren huracanes, tormentas tropicales y frentes fríos.

Geología: placa del Pacífico; plataforma estrecha.

Descripción: zona de matorral, dunas costeras, lagunas, playas.

Oceanografía: surgencias estacionales. Predomina la corriente de California y la Norecuatorial. Oleaje alto. Ocurre marea roja, así como procesos de enriquecimiento de nutrientes, transporte de Ekman. Presencia de "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo.

Aspectos económicos: poca pesca de peces, moluscos y crustáceos (artesanal y deportiva). Turismo de alto impacto. Hay actividades mineras, industriales y de transporte.

Grupos e instituciones: IPN (Cicimar), UABCS, CIB.

Tabla 11. Características Barra de Malva- Cabo Falso

ASPECTO	VINCULACIÓN
<p>Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas (laúd), aves, mamíferos marinos, plantas. Ruta migratoria de tortugas, playeros y mamíferos marinos como ballena gris, jorobada, azul, de aleta, lobo marino de California y delfín de costados blancos. Endemismo de plantas (<i>Sarcostemma arenaria</i>, <i>Haplopappus arenarius</i>, <i>H. palmeri</i>, <i>Echinocereus maritimus</i>, <i>Atriplex julaceae</i>, <i>Lathyrus latifolius</i>, <i>Lotus watsonii</i>, <i>Cryptantha grayi</i>, <i>Mammillaria</i> spp, <i>Merremia aurea</i>, <i>Chamaesyce misera</i>, <i>Ch. polycarpa</i>, <i>Krameria parviflora</i>, <i>Hyptis laniflora</i>, <i>Pithecellobium confine</i>).</p>	<p>El proyecto se encuentra cercano a la costa, pero fuera de la zona costera, por lo tanto, no afectaría la biodiversidad de la zona marina, por otro lado, de las plantas en mención, no se detectaron estas especies en la zona del proyecto.</p>
<p>Problemática: el área se mantiene en buen estado con excepción de algunas obras costeras portuarias. Existe presión sobre la tortuga laúd, perros introducidos y manejo inadecuado de la pesca deportiva.</p>	<p>Con respecto a la problemática el proyecto no se encuentra en la zona marina, por lo que no ejercerá presión sobre la tortuga marina, los perros serían los únicos que pudieran causar alguna problemática en la zona del proyecto, pero no se tiene información acerca del traslado a la zona del proyecto. Cercanas al proyecto no se han desarrollado obras costeras portuarias.</p>
<p>Conservación: se carece de información técnica o científica para su categorización.</p>	<p>No aplica.</p>

Regiones Hidrológicas Prioritarias

El Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) de la CONABIO está orientado a obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las 110 áreas identificadas para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

El proyecto se ubica en la RHP 10. Región Hidrológica llamada Sierra de la Laguna y Oasis Aledaños.

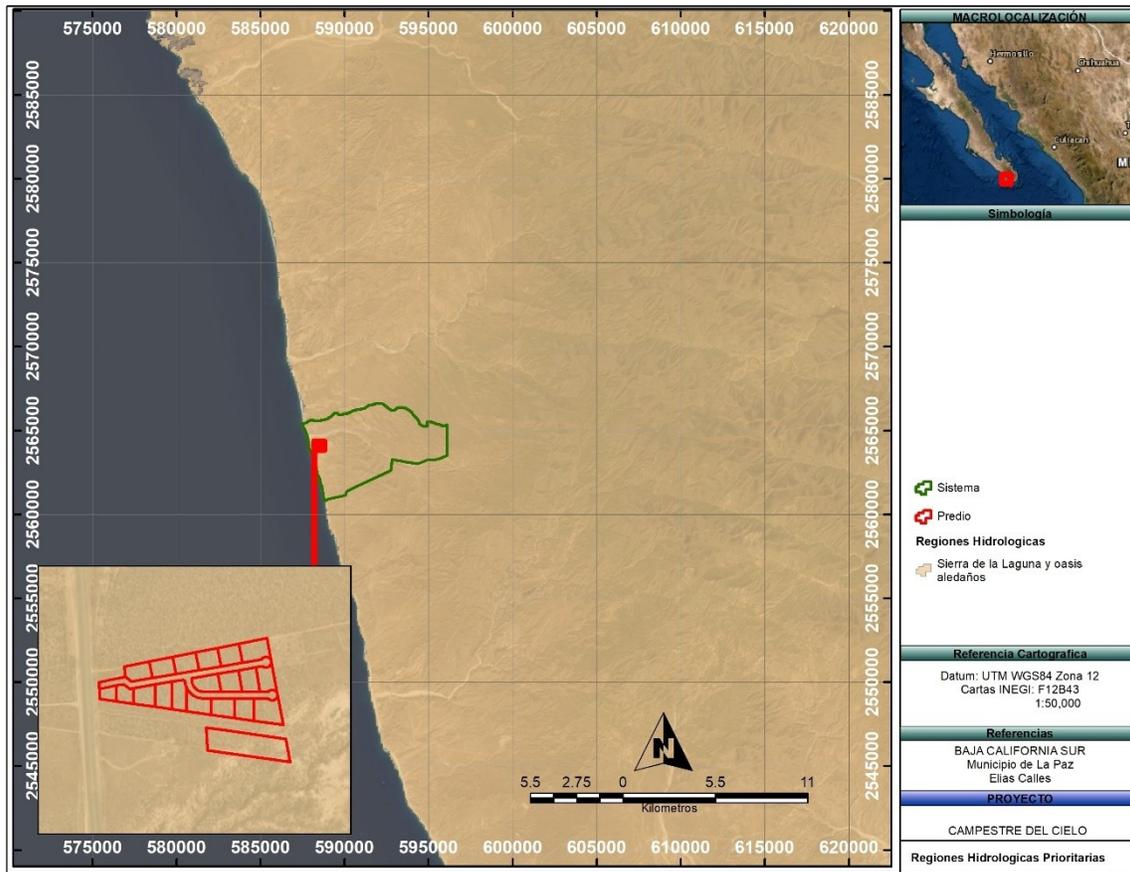


Figura 13.- RHP.

La extensión de esta RHP es de 5 398.63 km², sus principales recursos hídricos son el Oasis Todos Santos, Migriño, Santiago y San Bartolo, estero San José, lagos, pantanos y algunos arroyos temporales. La limnología básica se detalla a continuación. Todos Santos: manto freático menor a 1.5 km²; precipitación invernal mayor a 10.2 mm. Santiago: manto freático menor a 1.5 km², con aporte de los arroyos Agua Caliente y San Jorge; precipitación de 5 a 10 mm.

En la RHP predominan suelos de tipo Regosol, Litosol, Cambisol y Fluvisol. Santiago es un manto subterráneo, se encuentra en una zona de mesetas de disección formadas a partir de antiguos

depósitos de material arenosos provenientes de la Sierra de la Laguna y se mantienen gracias a los arroyos de Agua Caliente y San Jorge. Su extensión es menor a 1.5 km². San Bartolo es un oasis formado por un manantial que nace en el cauce de un arroyo temporal, con suministros de agua significativos en la época de lluvias. La hidrogeología de la cuenca indica que el manantial principal es alimentado por aportaciones provenientes de fisuras y grietas (permeabilidad secundaria). Por las que escurren caudales de agua provenientes de un acuífero semiconfinado emplazado en el cerro La Campana.

Debido a que constituye una isla de vegetación rodeada de desierto; alberga a la mayor biodiversidad del estado. El clima es templado subhúmedo con lluvias en verano e invierno, semiseco semicálido, seco semicálido, muy seco muy cálido y seco muy cálido con lluvias en verano y la temperatura media anual de oscila entre 14-26°C y la precipitación total anual es de 100-700 mm.

La región hidrológica está ubicada en los poblados de San José del Cabo, Todos Santos, Santiago, San Bartolo y Cabo San Lucas, en donde las actividades principales son la ganadería extensiva, agricultura extensiva e intensiva y el turismo.

En cuanto a la vegetación, la RHP posee selva baja caducifolia, bosques de pino-encino; de pino, de encino, matorral sarcocaula, palmar y manglares La Sierra de la Laguna se considera un centro de evolución reciente; por su aislamiento, la flora y la fauna presentan una alta riqueza específica e incidencia de especies y subespecies endémicas y representa un hábitat de fauna neártica. Entre las especies de flora destacan: *Anemopsis californica*, *Arbutus peninsularis*, *Cassia emarginata*, *Cyperus sp.*, *Eritrina flagelliformis*, *Euphorbia spp.*, *Lysiloma divaricata*, *Pinus lagunae*, *Pithecellobium mexicanum*, *Plumeria acutifolia*, *Phragmites communis*, *Quercus devia*, *Typha domingensis*, *Palmar de Cocos nucifera*, *Phoenix dactylifera*, *Prosopis articulata* y *Washingtonia robusta*. Esta RHP también alberga subflora de la costa central del Golfo, como: *Bursera hindsiana*, *B. microphylla*, *Encelia farinosa*, *Euphorbia misera*, *Fouquieria peninsularis*, *F. splendens*, *Jatropha cinerea*, *Larrea tridentata*, *Opuntia cholla*, *O. clavellina*, *Pachycereus pringlei*, *Pedilanthus macrocarpus*.

En Todos Santos, las plantas importantes son: *Baccharis salicifolia*, *Bursera microphylla*, *Jatropha cinerea*, *Phoenix dactylifera*, *Washingtonia robusta*. La fauna característica de moluscos es: *Alabina crystallina*, *Alvania electrina*, *A. gallegosi*, *A. herrerae*, *A. lucasana*, *Anachis berryi*, *A. hannana*, *Arene socorroensis* (en rocas), *Astraea* (Uvanilla) *olivacea* (zona sublitoral rocosa), *Barleeia carpenteri*, *Bittium nitens*, *Calliostoma marshalli* (zonas de marea baja), *Cerithidea albonodosa* (zona litoral), *Cerithiopsis aurea*, *Chaetopleura mixta* (zona litoral), *Collisella discors* (litoral), *C. strongiana* (litoral), *Crassispira* (Monilispira) *appressa* (zonas rocosas), *C. pluto* (litoral rocoso), *Cyclostremiscus loweri*, *Donax* (Chion) *punctatostriatus*, *Haplocochlias cyclophoreus*, *H. lucasensis*, *Lepidozona clathrata* (bajo rocas), *L. serrata* (bajo rocas y piedras), *Leptopecten palmeri*, *Littorina albicarinata* (en cavidades, junto a balanos), *Lucina lingualis*, *Mitrella xenia*, *Neorapana tuberculata* (litoral rocoso), *Nymphispira nymphia* (zona litoral rocosa), *Opalia exopleura*, *Pterotyphis fayae* (zona litoral), *Rangia* (Rangianella) *mendica* (zonas de mangle y rompeolas), *Rissoella bifasciata*, *Rissoina bakeri*, *Semele* (*Amphidesma*) *verrucosa pacifica*, *Tegula lingulata mariamadre* (zona sublitoral), *Turbo funiculosus* (rara); de peces *Agonostomus monticola*, *Awaous banana*, *Citharichthys gilberti*, *Dormitator latifrons*, *Eleotris picta*, *Eucinostomus gracilis*, *Gerres cinereus*, *Gobiomorus maculatus*, *Lutjanus novemfasciatus*, *Mugil cephalus*, *M. curema*, *Pomadasys bayanus*, *Pseudophallus starksi*; reptiles y anfibios *Bipes*

biporus, *Cnemidophorus maximus*, *Crotalus enyo*, *C. ruber*, *Ctenosaura hemilopha*, *Masticophis aurigulus*, *Natrix valida*, *Nerodia valida*, *Petrosaurus thalassinus*, *Phyllodactylus xanti*, *Pseudacris regilla*, *Scaphiopus couchii*, *Sceloporus hunsakeri*, *S. licki*, *S. monserratisensis*, *S. sosteromus*, *Sonora mosaueri*, *Trachemys scripta*, *Xantusia vigilis*; de aves residentes *Callipepla californica*, *Calypte costae*, *Campylorhynchus brunneicapillus*, el carpintero de Gila *Centurus uropygialis*, *Hylocharis xantusii*, el bolsero cuculado *Icterus cucullatus*, el bolsero tunero *I. parisorum*, *Zenaida asiatica clara*; de aves migratorias *Charadrius wilsonia beldingi*, *Cistothorus palustris*, *Colymbus dominicus bangsi*, *Fregata magnificens rothschildi*, *Oceanodroma Tethys tethys*, *Phaeton aethereus mesonauta*, *P. rubricuada rothschildi*, *Pterodroma cookii orientalis*, *Puffinus pacificus chlororhynchus*, *Spizella breweri*, *Sterna fuscata crissalis*, *Sula dactylatra californica*, *S. leucogaster brewsteri*, *Tachycineta bicolor*, *Vermivora celata*, *Wilsonia pusilla*; de mamíferos *Ammospermophilus leucurus*, *Antrozous pallidus*, *Canis latrans*, *Chaetodipus spinatus*, *Dipodomys merriami*, *Eptesicus fuscus*, *Lepus californicus*, *Macrotus californicus*, *californica californica*, *Peromyscus eva*, *P. maniculatus*, *Pipistrellus hesperus*, *Spilogale putorius*, *Tadarida brasiliensis*, *Thomomys bottae*, *Urocyon cinereoargenteus*.

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

Por lo que hace a los aspectos económicos en esta RHP en Los Cabos se desarrolla el turismo; en Santiago se desarrolla la agricultura, específicamente cultivos de aguacate, albahaca, calabaza, ciruela, guayaba, jitomate-cherry, lechuga, limón, maíz, mango, naranja, papaya, plátano y sorgo. Las plantas cultivables son: *Arundo donax*, *Citrus aurantiifolia limmetta*, *C. aurantium*, *Cocos nucifera tasiste*, *Coffea arabica*, *Mangifera indica*, *Persea americana*, *Phoenix dactylifera*, *Prunus purpurea*, *Psidium guajava*, *Punica granatum*, *Ricinus communis*, *Saccharum officinarum* y *Washingtonia robusta*. Pesquería de crustáceos *Macrobrachium americanum* y *M. tenellum*.

Existen modificaciones del entorno por obras de ingeniería, asentamientos humanos, ganadería extensiva y deforestación. En Santiago se presenta azolve, sobreexplotación de agua, desmonte del palmar; así como contaminación por turismo y descarga de efluentes domésticos, aunque el oasis Santiago provee de agua a poblaciones aledañas importantes. Tala de carrizo y palma de hoja para fines de paisaje.

Vinculación: *Como se advierte, la conservación de la RHP 10 requiere de un ordenamiento de la infraestructura turística y ecológica. Existen modificaciones del entorno por obras de ingeniería, asentamientos humanos, ganadería extensiva y deforestación. 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. Corresponde a la Reserva de la Biosfera Sierra de la Laguna desde 1994.*

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. (AICA'S)

Cerca del proyecto se ubican 2, la de la Sierra de La Laguna que se encuentra a 8 km y la del Oasis punta San Pedro Todos Santos que se encuentra a 24 km, **el proyecto no se vincula con estas áreas para la conservación de las aves, ya que se encuentran fuera de su ámbito de competencia**, el siguiente mapa muestra su ubicación.

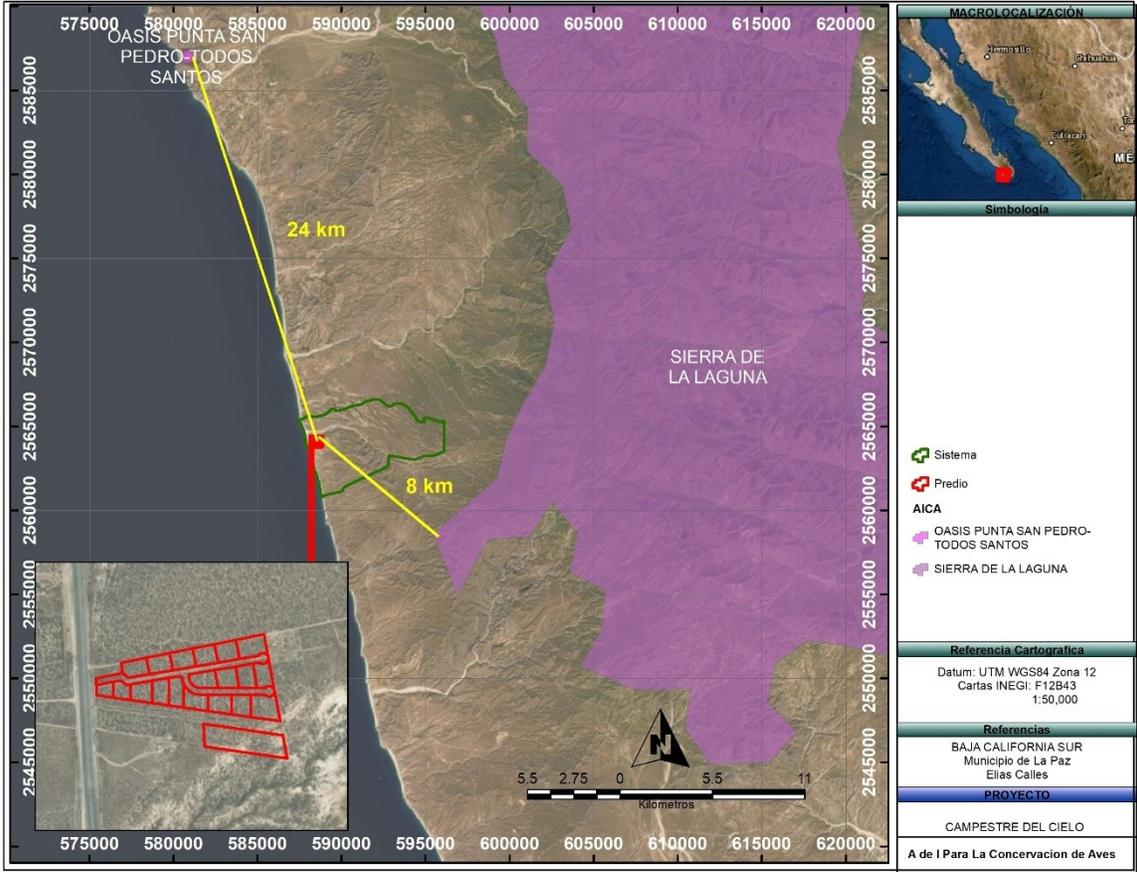


Figura 14. Proyecto dentro del ámbito territorial de la AICA'S.

SITIOS RAMSAR.

Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas

Este instrumento internacional vinculante para el Estado mexicano, conocida también como Convención RAMSAR, fue adoptada en Irán el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. México se adhirió a ella en 1986. Este tratado internacional pretende dirigir a los países signantes hacia la conservación y uso racional de los humedales, reconociendo la importancia y el valor de dichos ecosistemas en términos de biodiversidad y servicios ambientales, entre otros. De acuerdo a lo señalado en el Informe Nacional sobre la aplicación de la Convención de RAMSAR sobre los Humedales, presentado en Uruguay, a principios del mes de junio de 2015, como resultado del Inventario Nacional de Humedales se determinó que en México existen 6,464 complejos de humedales, que cubren alrededor del 5% de la superficie del territorio nacional, información fundamental para las políticas públicas vinculadas al manejo sustentable de los distintos sistemas. A pesar de ello, hasta el momento sólo 142 sitios han sido asignados como Humedales de Importancia Internacional, figurando en la Lista de Sitios RAMSAR.

Tal como se puede observar en la siguiente figura, **el proyecto no es vinculante con los sitios RAMSA, debido a que el proyecto se encuentra a 20 km del Sistema Ripario de la Cuenca y Estero de San José del Cabo.**

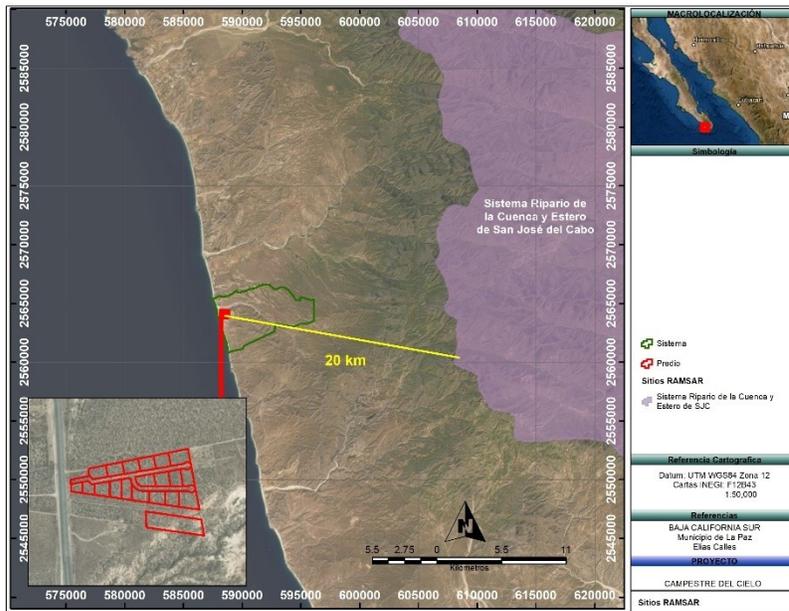


Figura 15. Sitios RAMSAR ubicados fuera de la influencia del Proyecto.

III. 4 Normas Oficiales Mexicanas

El proyecto se sujetará a la siguientes Normas ambientales durante las diferentes etapas del proyecto:

Tabla 12.- Normas Oficiales Mexicanas que aplican al proyecto.

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007 Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.</p>	<p>Para el caso específico del impacto ambiental del proyecto, no se pretende hacer uso del fuego. En caso extremo, se utilizarán fogatas para calentar comida por parte de la gente que labore en el predio; ante esta situación se dará cumplimiento a los apartados 4.1.1, 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4, 5.3.5, 5.3.6 y 5.3.7. En todo momento se atenderá lo que marque la Delegación Federal de la PROFEPA en el Estado, tal como lo marca el apartado 7.1 de la citada norma.</p>
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.</p>	<p>Los listados de especies de flora y fauna que se obtuvieron durante la fase de campo fueron cotejados conforme a la lista que marca la presente Norma, para determinar la existencia o no en el predio de especies enlistadas en la misma. En la fracción de terreno donde se pretende cambiar el uso de suelo se identificaron especies de flora enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Estas son el garambullo <i>Lophocereus sp</i>, vejito <i>Mammillaria dioica</i>, Biznaga <i>Ferocactus peninsulae</i>, las cuales se encuentran en protección especial y el palo escopeta <i>Hesperalbia occidentalis</i> la cual se encuentra en la categoría de amenazada. Por lo anterior el proyecto propone aplicar medidas de mitigación específicas para la flora, que se encuentra en la lista de la presente Norma.</p>
<p>NOM-041-SEMARNAT-2006 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. El objetivo y campo de aplicación de la presente norma es establecer las condiciones bajo las cuales se evaluará el cumplimiento de los automotores materia de la presente Norma, respecto de los límites de emisiones</p>	<p>En atención a esta norma, durante las diferentes etapas del proyecto, en el caso de los camiones o vehículos pesados, se le pedirá al contratista que les de mantenimiento a las unidades que circularan durante el proyecto. Durante la operación del proyecto; serán vehículos propiedad del promovente o en su defecto se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y/o moral que se encargue de arrendar algún vehículo que</p>

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>máximas permisibles establecidas en las tablas 1, 2, 3 y 4.</p>	<p>reúna las características de esta norma, la necesidad o condicionante de que este cumpla con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-2006 Protección ambiental.-Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p> <p>Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio así como de la operación del proyecto; los únicos vehículos, que reúnen características para ser considerados en esta norma, que transitarán por el proyecto serán propiedad del promovente; en caso contrario se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y moral con quien se arriende alguno, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumplan con las verificaciones correspondientes que marque la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y el Gobierno del Estado; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.</p>
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruidos provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p> <p>La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.</p> <p>Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en db(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados a continuación:</p>	<p>En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio así como de la operación del proyecto; los únicos vehículos, que reúnen características para ser considerados en esta norma, que transitarán por el proyecto serán propiedad del promovente; en caso contrario se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y moral con quien se arriende alguno, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumplan con las verificaciones correspondientes que marque la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y el Gobierno del Estado; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.</p>

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO								
<table border="1" data-bbox="253 279 727 401"> <thead> <tr> <th>PESO BRUTO VEHICULAR (KG)</th> <th>LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES db(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 3,000</td> <td>86</td> </tr> <tr> <td>Más de 3,000 y hasta 10,000</td> <td>92</td> </tr> <tr> <td>Más de 10,000</td> <td>99</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="240 443 800 611">La Secretaría de Comunicaciones y Transportes así como los Gobiernos de los Estados y en su caso de los Municipios, de acuerdo a su competencia se encargarán de vigilar el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana.</p>	PESO BRUTO VEHICULAR (KG)	LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES db(A)	Hasta 3,000	86	Más de 3,000 y hasta 10,000	92	Más de 10,000	99	
PESO BRUTO VEHICULAR (KG)	LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES db(A)								
Hasta 3,000	86								
Más de 3,000 y hasta 10,000	92								
Más de 10,000	99								

III. 5. Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)

Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)

Dicha Ley tiene por objeto:

- Establecer la concurrencia del estado y de los municipios, para la ordenación y regulación de los asentamientos humanos, así como los lineamientos conforme a los cuales ejercerán sus atribuciones en materia de desarrollo urbano;
- Definir los principios para determinar las provisiones, reservas, usos y destinos de áreas y predios que regulen la propiedad en los centros de población; y
- Establecer las bases para la participación social en materia de asentamientos humanos.

En el **Artículo 33**, se establece que el Plan Director del Centro de Población, señalará los regímenes a que quedarán sujetas las áreas urbanas ocupadas por las instalaciones necesarias para su vida normal, las que se reservan para su expansión futura y las constituidas por los elementos que cumplan una función de preservación y protección al medio ambiente ecológico.

Artículo 56. A los municipios corresponderá formular, aprobar y administrar la zonificación de los centros de población ubicados en su territorio, para cuyos efectos podrán coordinarse con la secretaria de planeación urbana e infraestructura del estado. La zonificación deberá establecerse en los planes o programas de desarrollo urbano respectivos en los que se determinarán:

- I.- Las áreas que integran y delimitan los centros de población;
- II.- Los aprovechamientos predominantes en las distintas zonas de los centros de población;
- III.- Los usos y destinos permitidos, prohibidos o condicionados;
- IV.- Las disposiciones aplicables a los usos y destinos condicionados;
- V.- La compatibilidad entre los usos y destinos permitidos;
- VI.- Las densidades de población y de construcción;
- VII.- Las medidas para la protección de los derechos de vía y zonas de restricción de inmuebles de propiedad pública;
- VIII.- Las zonas de desarrollo controlado y de salvaguarda, especialmente en áreas e instalaciones en las que se realizan actividades riesgosas y se manejan materiales y residuos peligrosos;
- IX.- La zona de conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población;
- X.- Las reservas para la expansión de los centros de población; y
- XI.- Las demás disposiciones que, de acuerdo con la presente ley, sean procedentes.

III. 6 Otros instrumentos

En el área del proyecto **NO** hay zonas arqueológicas, sitios de valor histórico, centros ceremoniales indígenas y similares.

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

Sistema Ambiental

La delimitación del SA equivale a definir la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental. Este objetivo, pudiera homologarse al intento de definir los límites del o de los ecosistemas presentes en el área donde va a establecerse el proyecto, tal delimitación se concibe en términos operativos a través de la aplicación del concepto de sistema ambiental, el cual se circunscribe a una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas.

De manera colateral, la aplicación de este concepto intenta evitar la presentación temática, fraccionada con la que, genéricamente se describe al ambiente en los estudios de impacto ambiental, fraccionándolo en componentes inconexos y genéricos (suelo, aire, agua, flora y fauna, etc), para sustituirlo por información geográfica integral referida a áreas territoriales relativamente homogéneas, también llamadas por algunos autores como "unidades naturales" ó "unidades ambientales" y que para efectos de nuestro marco normativo, se identifican como "sistema ambiental", las cuales, deben entenderse como una expresión práctica del o de los ecosistemas donde se inserta el proyecto derivada de la selección e interrelación de componentes o procesos ecosistémicos, por lo que, bajo esa consideración deben ser presentadas en la manifestación de impacto ambiental

Delimitación del Sistema Ambiental (SA).

Para la delimitación del SA en donde se desarrollará el Proyecto, se consideraron además de las características del proyecto, (ubicación, dimensión, distribución de los tipos de obras del proyecto, etc.), así como los factores bióticos como tipos de vegetación y factores abióticos como rasgos geomorfoedafológicos e hidrográficos.

A través de las distintas etapas del proyecto, y conforme este evolucione, se deberá utilizar al SA como un marco de referencia para el análisis y evaluación del desempeño ambiental. Una manera de determinar la viabilidad del proyecto es verificando que exista una congruencia entre la delimitación del SA por todos los factores mencionados (bióticos, abióticos, socioculturales).

Proceso de delimitación del SA.

Mediante la utilización de bases de datos de las instituciones públicas, como lo son Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Servicio Geológico Mexicano (SGM) y de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), así como el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Baja California Sur integrados con las herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG), se definió al sistema ambiental del presente proyecto.

1. Delimitación del SA con base a la hidrología.

La hidrología de esta cuenca la constituyen los ríos y/o arroyos que son de Los arroyos de mayor relevancia son; Arroyo El Salado, que se ubica en la parte sur inmediata de Todos Santos; Las Piedritas que también se encuentra al sur de la delegación a una distancia mayor; Arroyo grande ubicado al norte de Todos Santos; Estos arroyos se forman de pequeños afluentes que se forman en las partes altas de los lomeríos y sierras, alimentando la red pluvial, que tiene dirección de Este a Oeste y desembocan en el Océano Pacífico, excepto el Arroyo Grande, ya que en este se encuentra la presa Santa Inés.

De carácter intermitente, es decir, los escurrimientos superficiales se presentan menos del 50% del tiempo y siempre durante la estación de lluvias; también se tienen arroyos mas pequeños, que se forman como resultado de los escurrimientos superficiales cuando ocurren eventos de precipitación abundante y que se clasifican como efímeros. Todos los ríos principales de esta cuenca se originan en las partes altas y medias de la cuenca sobre todo en el macizo montañoso "Sierra de La Laguna" que recibe la mayor precipitación en la Entidad. El promedio anual de escurrimientos superficiales que provienen de las montañas se estima de 20 a 30 milímetros para elevaciones mayores de 1000 metros; y de 10 milímetros para zonas ubicadas entre los 400 y 1000 metros de altitud, y en el resto de la cuenca los escurrimientos son menores a 10 milímetros.

Delimitación definitiva del SA.

En la guía para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental publicada por la SEMARNAT, se define al sistema como "el espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por uno o varios ecosistemas, y dentro del cual se aplicará un análisis para determinar los impactos, restricciones y potenciales medidas ambientales y de aprovechamiento".

El SA se encuentra delimitado por la microcuenca del arroyo El Gaspareño, dentro de ésta el proyecto tendrá su influencia y además será el marco de referencia para la identificación y evaluación de los impactos generados en las actividades de cada una de las etapas. La delimitación del Sistema Ambiental (SA) incluyó los criterios bióticos, abióticos y socioculturales, y se consideró determinarlo con base en los límites naturales del tipo de suelo el cual tiene **una superficie de 2954.26 has.**

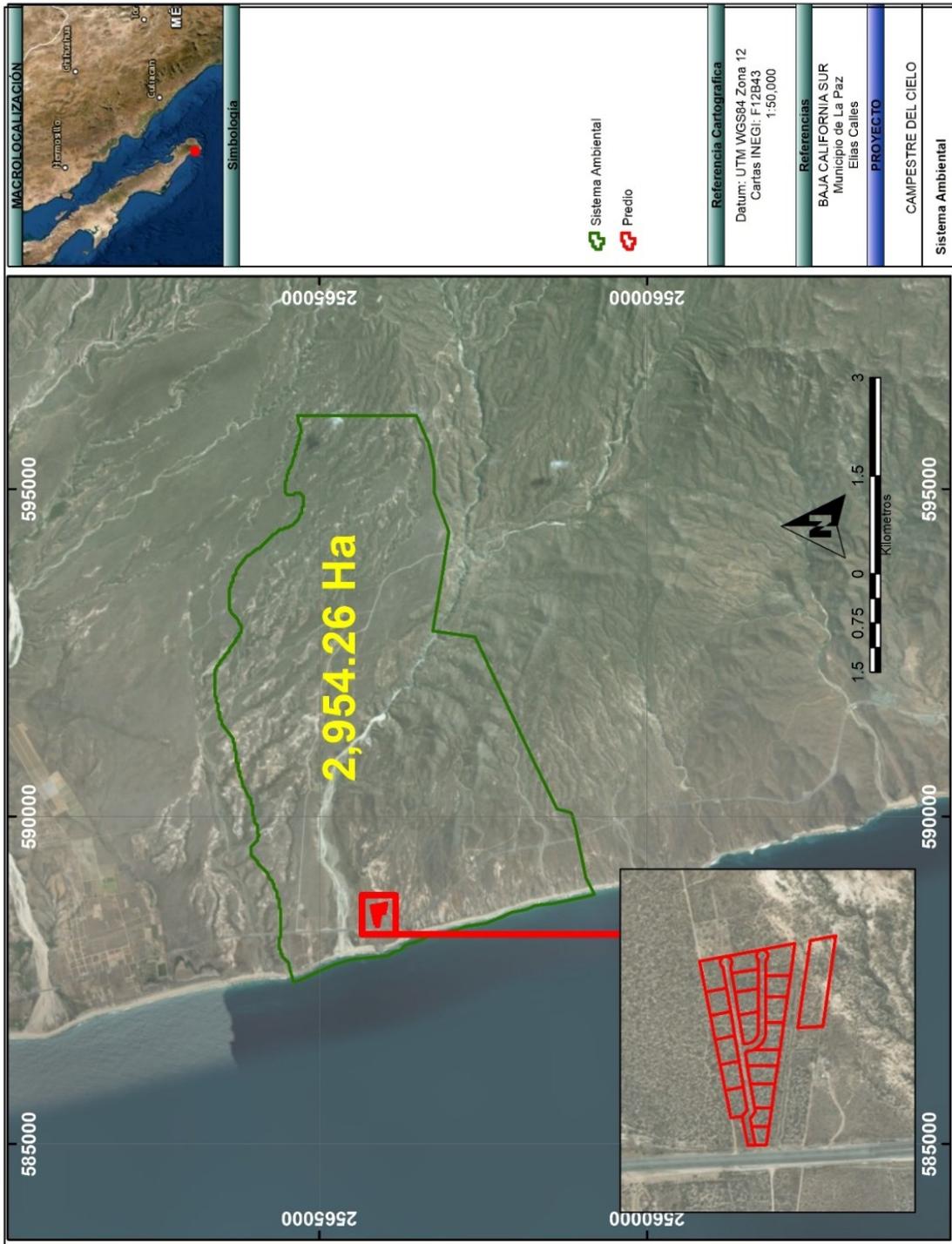


Figura 16. Delimitación del SA por el arroyo Santa Rosa

Aspectos abióticos

Tipo de clima

El tipo de clima en la zona de estudio es muy seco BWh(x'), el cual corresponde a lluvias en verano e invierno, y de forma escasa durante el resto del año. El clima es el mismo en el SA y en la zona del proyecto, ver figura siguiente

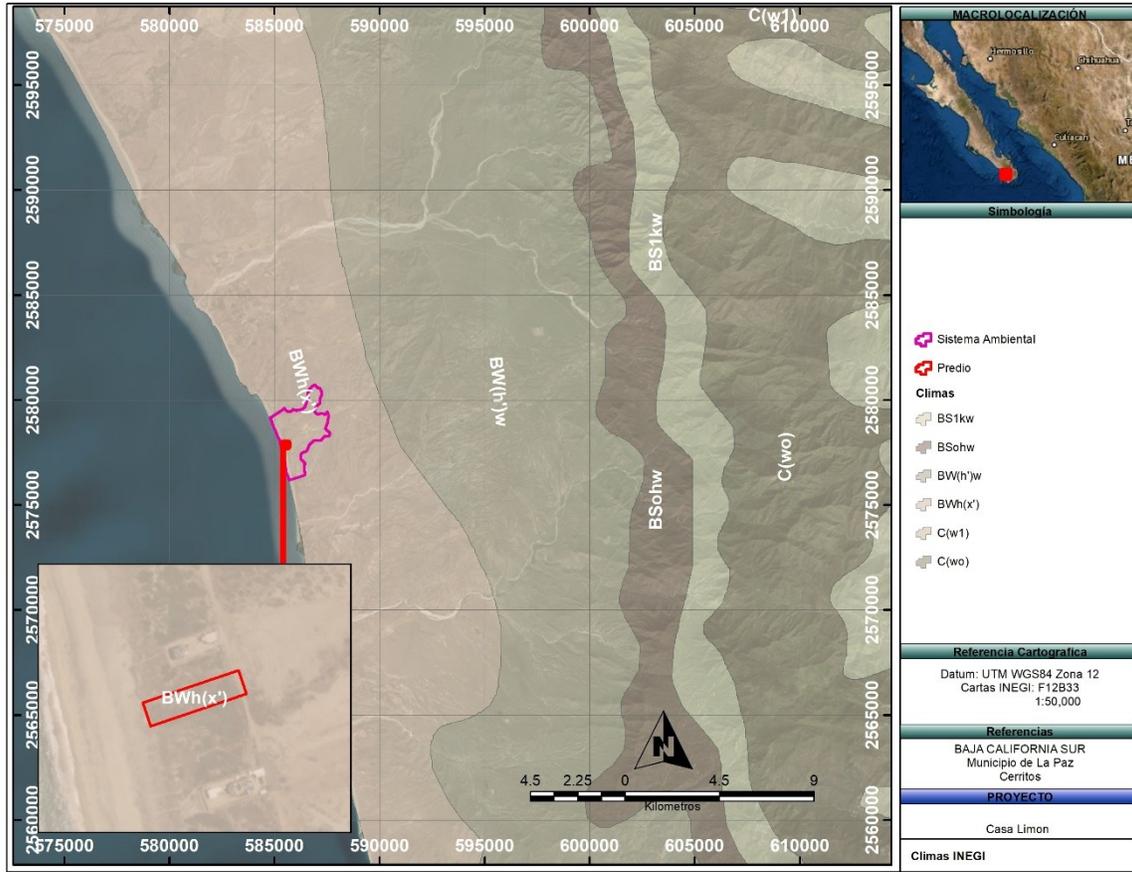


Figura 17. Tipos de clima

Temperatura

Temperatura Promedio

La Estación Climatológica que opera la Comisión Nacional del Agua en la delegación de Todos Santos, reporta una temperatura media que predomina entre 20 y 22°C. Dentro del SA y la zona del proyecto, como se puede observar en la siguiente figura.

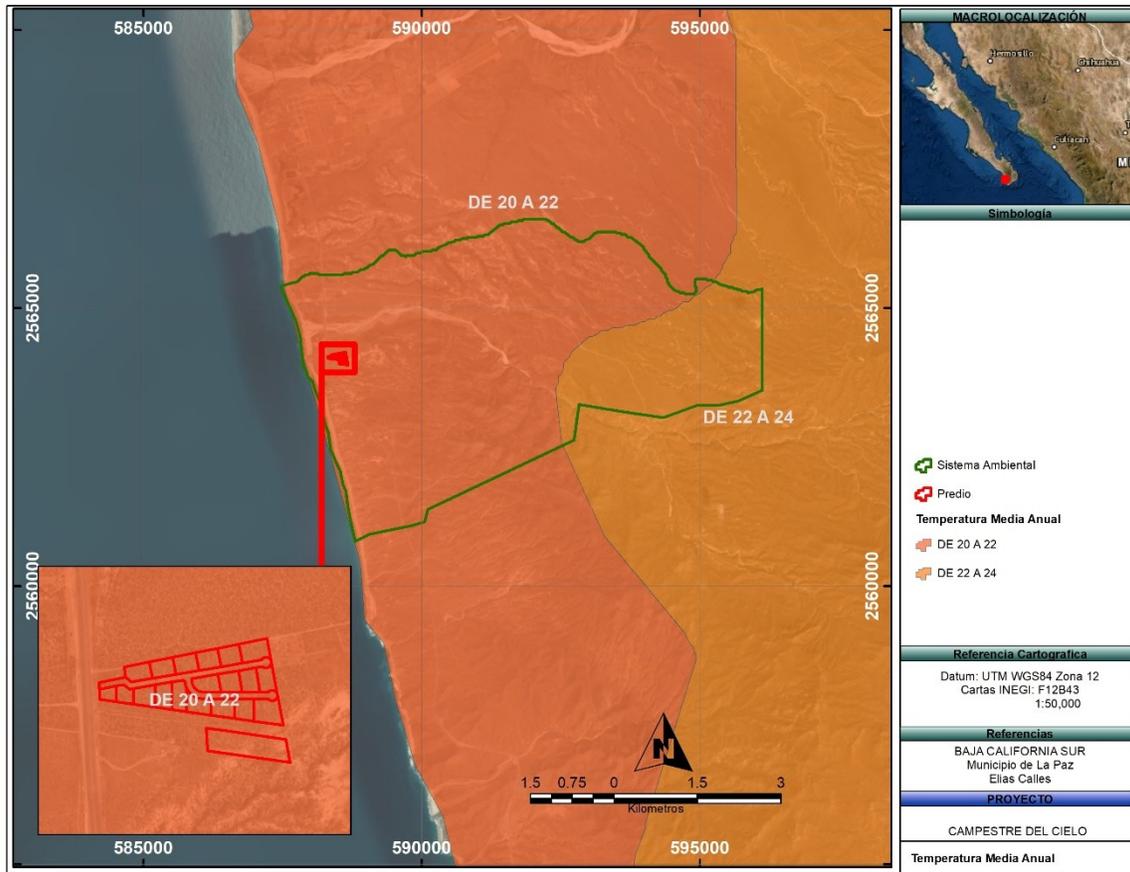


Figura 18. Temperatura Media Anual en el SA

Precipitación

La precipitación media anual en la zona del noreste del SA es de 100 a 200 mm y **en la zona del proyecto es de 60 a 100**. Los porcentajes de precipitación invernal son un poco mayores de los 10.2 mm, en inviernos frescos. Por ello, el clima se clasifica como BW h(x') (ver figura anterior).

En temporada de verano e invierno la precipitación se intensifica con los valores más altos de precipitación, en los meses de Agosto y Septiembre.

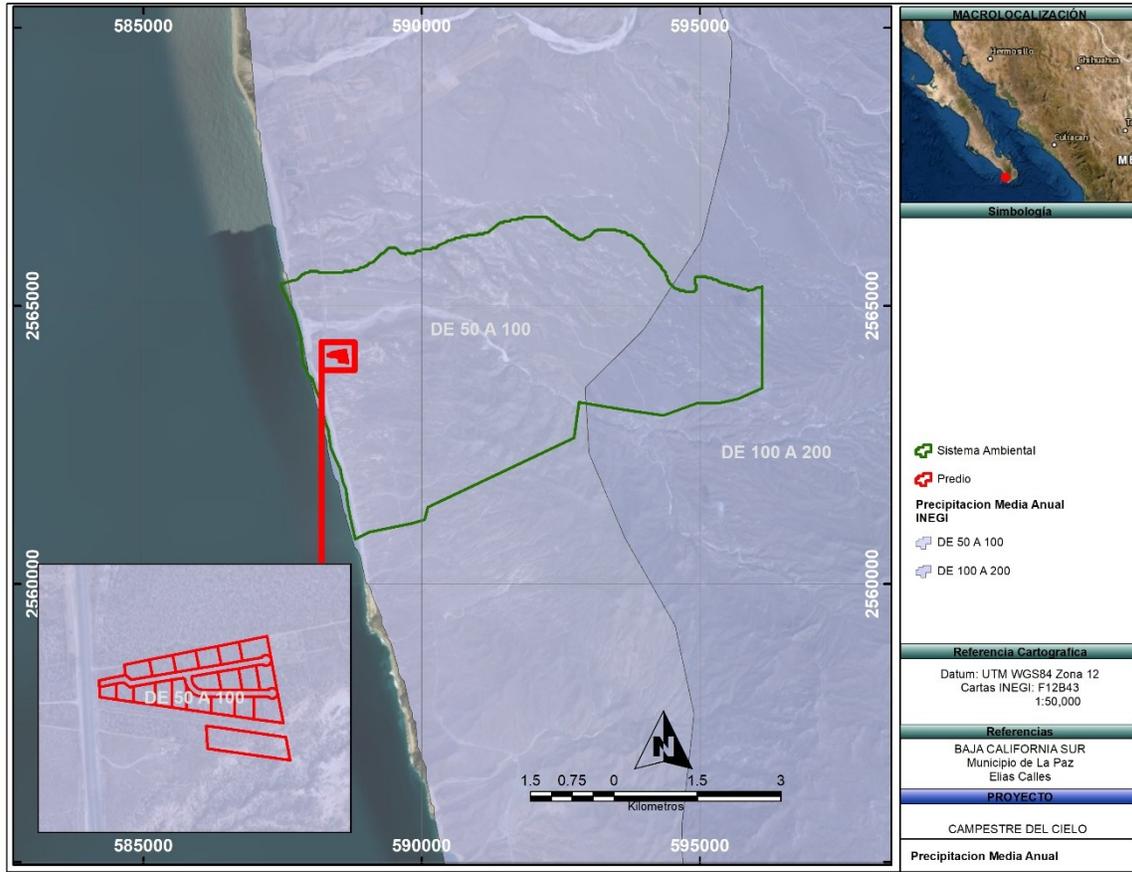


Figura 19. Precipitación media anual en el SA y zona del proyecto

Características Geomorfológicas del Sistema Ambiental.

Geomorfológicamente el extremo sur de la península de Baja California se caracteriza por una serie de zonas montañosas separadas por cuencas, asociadas a la evolución del Noroeste de México durante el Terciario. Estas sierras alcanzan su máximo en la sierra de La Laguna, con alturas mayores a los 2000 metros, con pendientes muy fuertes. Esta región se encuentra dominada por la presencia de Sierra Cordón de Piedra y Sierra de la Victoria, con alturas cercanas a los 1200 metros. El área precisa del proyecto se encuentra localizada en la parte sur de la península, caracterizada por montañas con pendientes fuertes. En los alrededores del polígono del proyecto destacan montañas con alturas cercanas a los 500 metros de altura, tanto hacia el sureste como hacia el suroeste. Mientras que hacia en la parte norte existe una zona con elevaciones menores, donde fluyen una gran cantidad de arroyos, los cuales la mayoría desembocan en el mar, en el océano Pacífico. En esta zona predominan lomeríos con alturas de alrededor de los 100 metros, con pendientes moderadas, menores a 10 grados. Hacia el extremo norte y oeste destaca la presencia de una planicie aluvial, con pendientes menores a los 5 grados.

En el área precisa del proyecto la topografía es muy regular, y forma parte de una zona de lomerío, con elevaciones cercanas a los 100 metros de altura sobre el nivel medio de mar con pendientes de alrededor de 30 grados en algunos sitios (ver plano de modelo digital de elevación y plano de pendientes). En la región considerada se encontraron las siguientes unidades geomorfológicas, las cuales son documentadas espacialmente en el plano geomorfológico anexo:

Lomerío escarpado con cañadas

Esta unidad geomorfológica está conformada por lomas con pendientes abruptas y aspecto alargado, asociadas a los piedemontes de las laderas de las montañas. Las alturas de estas lomas son del orden de 120 metros, con pendientes moderadas que varía de 15 a 30° y una alta tasa de disección de drenaje. La unidad tiene una alta susceptibilidad a la erosión por procesos hídricos, debido a lo cual se observan cañadas de mediano tamaño con cárcavas de pequeñas proporciones producidas por la erosión del agua en temporadas de lluvias, especialmente donde se ha perdido la capa superficial de vegetación. **En esta unidad se encuentra el proyecto.**

Lomerío tendido con bajadas

Esta unidad está conformada por lomas con pendientes suaves y aspecto alargado, asociadas a los piedemontes de las laderas de las montañas. Las alturas de estas lomas son del orden de 80 metros, con pendientes moderadas que varía de 6 a 25° y una alta tasa de disección de drenaje. La unidad no tiene una alta susceptibilidad a la erosión por procesos hídricos, debido a lo cual se observan cárcavas de pequeñas proporciones producidas por la erosión del agua en temporadas de lluvias, especialmente donde se ha perdido la capa superficial de vegetación. **En esta Unidad se localiza el Proyecto.**

Sierra Alta

Es la unidad con mayor distribución en la zona, aflora en toda la parte este del área considerada para este estudio y está asociada a la presencia de rocas volcánicas, basaltos y brechas volcánicas. Se caracteriza por pendientes fuertes, y alturas cercanas a los 1000 metros sobre el nivel del mar. Tiene una alta tasa de disección por arroyos estacionales, que forman cauces en forma de "u" y de "v".

Sierra Baja

Comprende una porción al sureste del área considerada para este estudio y está formada por una serie de cerros alargados. Consta de una región elevada de terreno con una cima plana y cuyos lados suelen ser acantilados abruptos, con pendientes menores a los 30 grados. Esta unidad ha sido formada posiblemente por fuerzas tectónicas o bien por erosión del terreno circundante.

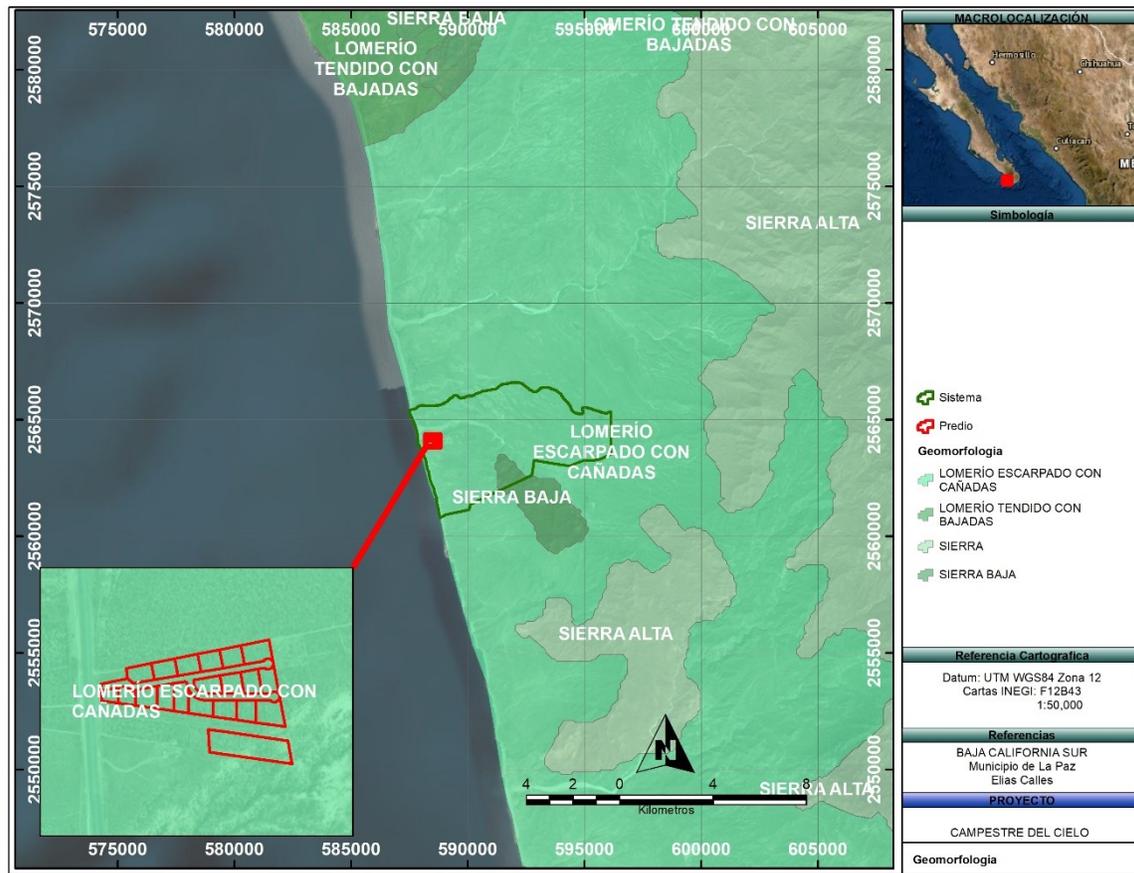


Figura 20. Geomorfología en el SA y zona del proyecto

DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA.

La zona en la cual se encuentra localizado el proyecto comprende la parte suroeste de la península, en la cual la geología es diversa, destacando rocas intrusivas de edad Cretácico inferior y superior, y cubiertas en algunas porciones por rocas sedimentarias de origen fluvial y coluvial, desde no consolidados hasta moderadamente consolidados. La descripción de las características geológicas de la zona han sido realizadas con base en la carta geológica minera Todos Santos, clave F12B33 editada por el Servicio Geológico Mexicano en escala 1: 50 000, y complementada con base en el reconocimiento de campo, mediante visitas al predio.

Descripción geológica a nivel cuenca

La fisiografía regional comprende montañas con pendientes moderadas a fuertes hacia la porción Sureste, y que contrastan con la región Norte, hacia el valle de Todos Santos, donde se observa una amplia planicie. La región está caracterizada por la presencia de varias sierras, disectadas por fallas normales de alto ángulo, posiblemente activas en la actualidad. La litología consta de rocas sedimentarias e íneas intrusivas del cenozoico y metamórficas del mesozoico, con alteración hidrotermal en algunas unidades. En las sierras predominan rocas ígneas intrusivas, mientras que hacia las planicies se pueden distinguir el complejo metamórfico del Mesozoico, y en menor porcentaje el conglomerado. Las unidades encontradas en la microcuenca se presumen en la siguiente tabla.

Tabla 13. Unidades geológicas del sistema ambiental

Clave	Entidad	Clase	Tipo	Era	Sistema	Superficie (km ²)	%
M(C. Met.)	Unidad cronoestratigráfica	Metamórfica	Complejo metamorfo	Mesozoico	N/D	300.82	0.45
Q(cg)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Conglomerado	Cenozoico	Cuaternario	1,990.57	5.40
Tpl(Og)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Conglomerado	Cenozoico	Terciario	1437.01	2.21
M(Ms)	Unidad cronoestratigráfica	Metamórfica	Metasedimentaria	Mesozoico	N/D	326.36	0.44
Q(ar-cg)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Arenisca conglomerado	Cenozoico	Cuaternario	1,258.53	1.70
T(lgia)	Unidad cronoestratigráfica	Ignea intrusiva	Ignea intrusiva ácida	Cenozoico	Terciario	401.63	0.54
Q(s)	Suelo	N/A	N/A	Cenozoico	Cuaternario	16,102.43	21.77

Descripción geológica del área del proyecto.

La litología en el sitio del proyecto está dominada por la presencia de rocas metamórficas del tipo complejo metamórfico, de la era mesozoica. Esta unidad predomina en la zona del proyecto.

Metamórfica. Roca producto del metamorfismo regional. Alteración y/o metamorfismo de rocas magmáticas básicas o ultrabásicas. Las condiciones del metamorfismo son variables, limitadas a las temperaturas más altas por la descomposición térmica de los minerales de la serpentina a los 500-600°C, notándose su presencia también en el metamorfismo de alta presión.

Las rocas de serpentina se cortan y pulen para su utilización como material ornamental. El asbesto o crisotilo ofrece, a causa de sus propiedades aislantes, posibilidades de aplicación como tejido de asbesto incombustible y material de construcción, así como para medios de aislamiento en la técnica del calor y del frío. Sin embargo, las fibras del asbesto pueden conllevar al desarrollo del cáncer de pulmón cuando se inhala, de manera tal que hoy día se tiende a emplear otros sustitutos menos peligrosos.

Conglomerado: Un conglomerado es una roca sedimentaria formada por cantos redondeados de gran tamaño (> 2mm), unidos por un cemento o una matriz.

En la composición de los conglomerados intervienen fundamentalmente tres factores: la litología de la zona de alimentación de la cuenca sedimentaria, clima y relieve de la zona sometida a erosión. El clima y la litología determinan que minerales terminarán formando parte del conglomerado, sea por alteración química o disgregación física de las rocas preexistentes. El relieve determina con qué rapidez se producirá el proceso de erosión, transporte y sedimentación, ya que dependiendo de lo abrupto del terreno así existirá mayor o menor tiempo para que la alteración química de los minerales tenga lugar.

Están constituyen de una cantidad mayor de 50% de componentes de un diámetro mayor de 2mm, son redondeados. Los tipos de los fragmentos pueden variar mucho según cual fuese la composición de la zona de erosión suministradora. El cementante o matriz, igualmente puede variar, puede constituirse de componentes clásticos, pelíticos y arenosos (matriz) y de material de enlace carbonatico o silícico (cemento) que es sustituido posteriormente por la roca al solidificares.

Los componentes de los conglomerados son transportados por ríos y/o por el mar.

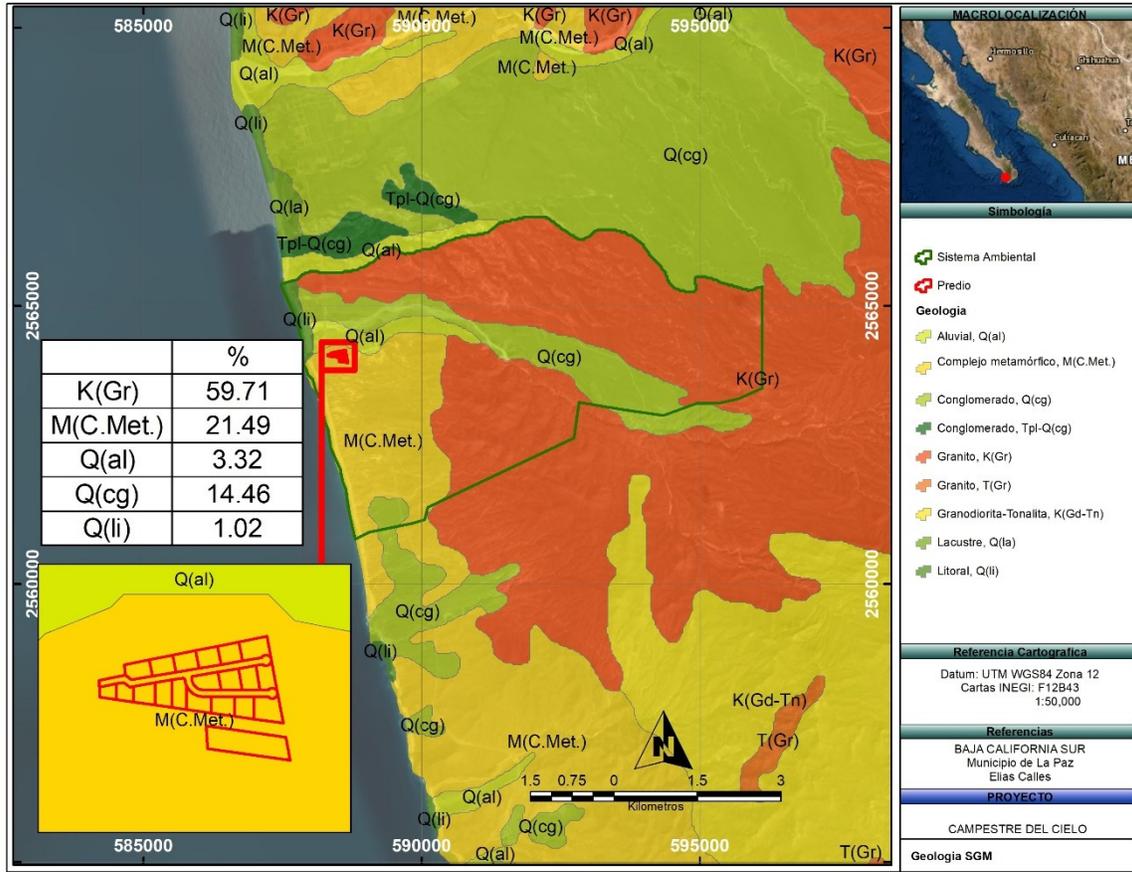


Figura 21. Geología en el sistema ambiental y zona del proyecto

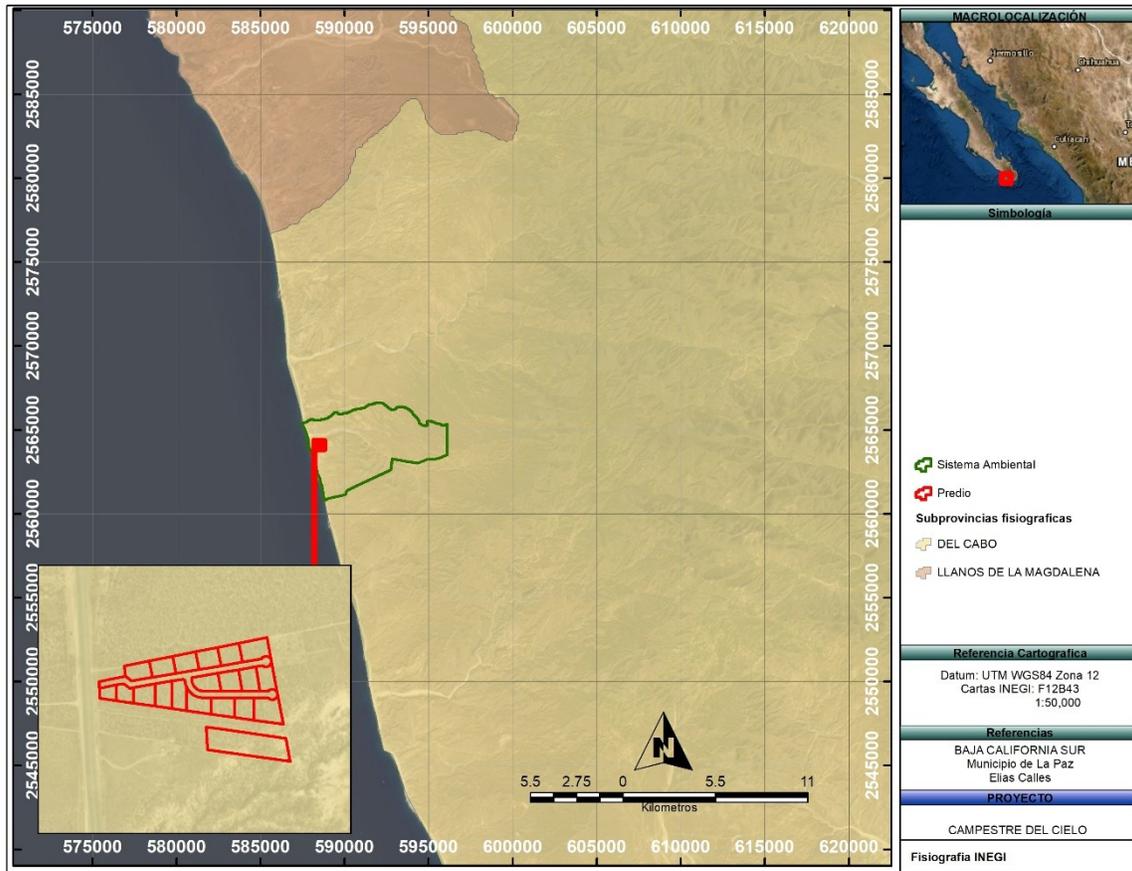
Fisiografía

La unidad fisiográfica se encuentra dentro de la discontinuidad Llanos de la Magdalena, situada en la parte sur del Estado, limita al norte y al oriente con la sub-provincia Sierra de La Giganta, al poniente y al sur con el Océano Pacífico y al suroeste con la discontinuidad Del Cabo. Fisiográficamente tiene una estructura de lomerío ramificado con bajadas, esta región se encuentra por debajo de los 200 m.s.n.m.

La composición de arenas finas limos y arcillas en el suelo nos denotan un ambiente de baja energía sin predominancia de zonas de erosión o deposito que conformen una geomorfología distinta a la de una planicie aluvial de baja energía.

La elevación en el sistema ambiental se pueden encontrar elevaciones que van de 0 m hacia la costa y de más de 2000 m hacia la sierra de la Laguna, en el sitio del proyecto la elevación es de 0 a 33 m aproximadamente.

Con respecto a la pendiente en el sistema ambiental se observa que van de 0 generalmente hacia la costa y de 67.38° hacia la zona de la sierra de la Laguna. En la zona del proyecto la pendiente va de 0 a 2.64°.



Geología Estructural

La historia tectónica del Golfo de California y provincias peninsulares es muy compleja debido al hecho de estar ubicadas sobre una margen continental que ha sido afectada por varios procesos de convergencia y divergencia. Sin embargo, dos importantes eventos tectónicos regionales están expuestos en la región. Uno corresponde a la Orogenia Laramide, responsable del movimiento compresivo producto del choque de la placa Farallón con la placa Norteamericana, lo que dio origen a la intrusión de grandes masas ígneas (parte del Batolito Peninsular). Un segundo evento tectónico se desarrolló del Mioceno Medio al Plioceno Temprano, cuando ocurrió la configuración del límite entre la placa Pacífica y la placa Norteamericana, lo que dio origen a la formación de la Cuenca de California, por medio de movimientos oblicuos extensionales con orientación NW-SE, modelando de esta manera un relieve peninsular gobernado por bloques escalonados, con sensible basculamiento hacia el poniente y fallas laterales dextrales. Este periodo es muy importante en la región, ya que se le asocia a la intrusión de estructuras tabulares de diferente composición.

Las estructuras antiguas se encuentran generalmente enmascaradas por la presencia de sedimentos recientes. Se observan plegamientos en las filitas, cuyo evento tectónico que les dio origen se interpreta como Laramídico. También se observan fracturas o fallas que sirvieron de conducto para el emplazamiento de yacimientos minerales y diques con rumbo NW-SE.

Es posible inferir algunas fallas dúctiles de carácter regional que pueden representar la continuidad de la falla La Paz, y algunas fallas paralelas con rumbo predominante NE-SW que limitan el bloque tectónico Los Cabos, ubicado en la porción occidental, cuyo origen podría estar relacionado al proceso tectónico extensivo.

La deformación dúctil se presenta con mayor frecuencia dentro de la granodiorita en la zona de influencia de la falla La Paz, el rumbo predominante de la foliación es NW, con inclinaciones hacia el SW y NE. Sin embargo, existen también foliaciones en dirección NE inclinadas hacia el NW. Estas dos direcciones de la foliación pueden ser interpretadas como resultado del mismo evento que generó las fallas dúctiles. Los yacimientos minerales metálicos están asociados a las áreas de mayor deformación dúctil dentro de la granodiorita.

Riesgos naturales

Históricamente, el estado de Baja California Sur se ha visto afectado en repetidas ocasiones por los efectos de ciclones tropicales y diferentes fenómenos meteorológicos, como las llamadas lluvias de invierno, que ocasionan precipitaciones pluviales de gran intensidad. En consecuencia, la región es susceptible a peligrosos escurrimientos súbitos e inundaciones severas. Este tipo de fenómenos naturales han impactado al municipio de La Paz, delegación de Todos Santos, donde se pretende realizar el proyecto, de manera recurrente debido a que el municipio se encuentra localizado sobre la trayectoria normal de muchos de los huracanes que se originan en el Océano Pacífico. Aunado a los peligros hidrometeorológicos y climáticos, también pueden presentarse fenómenos geológicos de importancia como los sismos, ya que el estado de Baja California Sur está ubicado en una zona actividad sísmica (actividad originada por el movimiento transcurrete entre la placa Norteamericana y la del Pacífico) en donde han ocurrido sismos de baja magnitud. De esta manera, es necesario realizar un análisis conceptual de la problemática actual de los peligros naturales que ocurren dentro del área del proyecto y el SA, para poder proponer alternativas en materia de prevención. Como se ha mencionado, el área del proyecto y el SA del proyecto el cual se ubica dentro de la localidad "El Pescadero" en Baja California Sur. Dicha localidad se encuentra entre zonas de Mesetas, además, conforma una de las principales dentro del municipio.

Esta zona se caracteriza por el gran crecimiento urbano sobre su costa. Como consecuencia, tanto las personas como la infraestructura se encuentran ante una eventual condición de riesgo en caso de eventos hidrometeorológicos y geológicos, ya sea por inundaciones, deslizamientos o flujos canalizados de lodos y detritos. Se ha encontrado que la magnitud del riesgo y peligro en el que se encuentre cada localidad del municipio depende en medida del tamaño y forma de la localidad, por lo que el riesgo para la localidad.

La localidad de "El Pescadero" presenta diferentes tipos de amenazas tales como volcánicas, por hundimiento y subsidencia, por agrietamiento, ante fenómenos de origen hidrometeorológico, por ondas cálidas y gélidas, heladas, por tormentas, por tornados, por tormentas de polvo, por tormentas eléctricas, por lluvias extremas, entre otras y actualmente no existen reportes de tales incidencias para la zona donde se pretende el proyecto. Sin embargo, todos los factores se encuentran latentes y la información generada para el municipio de La Paz es de relevancia para el proyecto ya que se pueden realizar algunas inferencias con la información disponible. La mayoría de los sismos se generan dentro y en los alrededores de la interacción de las placas tectónicas.

Amenazas sísmicas

Los sismos se definen como el proceso de liberación súbita de energía mecánica acumulada dentro de la corteza terrestre a lo largo de largos periodos de tiempo.

Su efecto inmediato es la transmisión de la energía liberada en el punto de origen del sismo o foco al terreno circundante mediante vibración. La amenaza sísmica de una región determinada depende de un gran número de variables, algunas de las cuales son difíciles de cuantificar. Sin embargo, se han desarrollado modelos que permiten estimar las variables involucradas en el cálculo de la amenaza sísmica, lo cual permite dar un acercamiento al problema (Clough y Penzien, 1975).

Del complejo estructural que rige la parte occidental de la República Mexicana destaca el complejo denominado falla de San Andrés y del cual estructuralmente dependen otras fallas que son segmentos de crestas oceánicas alineadas perpendicularmente a esta falla.

De estas fallas subsidiarias destacan en la región sur las fallas de La Paz, Toscazo - Abreojos y otras de menor importancia. La única falla monitoreada es la de La Paz, que afecta desde Los Cabos hasta la Isla Espíritu Santo y que fue reconocida inicialmente como una estructura que divide fisiográficamente a la región sur del Cabo con el distrito istmo de La Paz.

Datos recientes revelen la actividad de esta falla ya que se han registrado un importante número de micro sismos con una intensidad de actividad máxima de 2.7 en la escala de Richter.

Pese a que en La Paz en julio de 1995 se registró un sismo con una magnitud de 7.5 en la escala de Richter y por la presencia de la referida falla se considera la región con susceptibilidad a sismos, en base a los datos históricos la zona se puede catalogar de baja susceptibilidad.

Fallas o fracturas

La Península de Baja California, se encuentra afectada directamente en su porción oriental por un sistema de fallas que se localizan al norte del territorio nacional desde la desembocadura del río Colorado siguiendo una orientación de noroeste a sureste, conocido como fractura del Golfo de California. El origen de estas fracturas se remonta al Terciario Medio, continuando sus movimientos aún en la actualidad.

La observación de los focos sísmicos localizados en el Golfo de California, sirve de base para marcar la dirección de la falla, considerada como prolongación de la de San Andrés. En la región suroriental de la Península se aprecia una serie de fallas que entran al oriente de La Paz y continúan hacia el sur.

En particular, la zona del proyecto se idealiza dentro de una placa o bloque tectónico conocido como "Bloque Tectónico San José del Cabo". El área de este bloque fue denominada por Sedlock y colaboradores (1993) como terreno Pericú, que se propone para diferenciarlo del terreno Alisitos (o Yuma). Los granitoides del Cretácico Tardío de ésta área se formaron, supuestamente, en un arco magmático a lo largo del margen occidental de México. El origen y la historia temprana de las rocas prebatolíticas son pobremente conocidos. El terreno Pericú fue, probablemente, desprendido desde el occidente de México y añadido al extremo meridional de Baja California antes del Cenozoico Tardío, durante la apertura del Golfo de California.

Estructuralmente, el terreno Pericú es cortado por numerosas fallas normales, a veces laterales de probable edad Cenozoica Tardía, asociadas presumiblemente a los procesos tectónicos de la apertura del Golfo de California. Las direcciones de estas fallas varían de 42° NW a 45° NE,

destacando entre ellas las de La Paz, El Carrizal San Juan de Los Planes, Santiago y San José del Cabo.

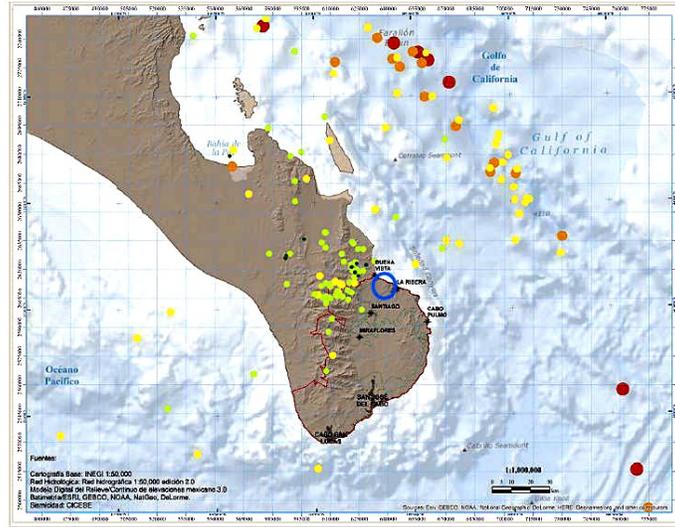


Figura 22. Localización de los epicentros de sismos recientes del año 2009 al 2013 cercanos al área de estudio. Fuente Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE).

En este contexto, el mapa regional de la vulnerabilidad sísmica se considera en un periodo de retorno de 500 años (entendiendo el periodo de retorno como el tiempo promedio en años ante la ocurrencia de un evento de igual o mayor magnitud), en donde la amenaza se evalúa en términos de la aceleración máxima del suelo (PGA, por sus siglas en inglés), con unidades de cm/s^2 .

Amenaza por tsunami

Se le denomina tsunami o maremoto a la secuencia de olas o elevaciones abruptas del mar que se generan cuando algún terremoto desplaza una masa de agua verticalmente. Al acercarse a la costa, estas olas pueden alcanzar alturas de varios metros y provocar grandes pérdidas humanas y materiales, principalmente por el gran volumen de agua y velocidad asociadas al incremento en la altura del mar y por la gran extensión a la que éste puede penetrar (Lamb, 1932).

La gran mayoría de los tsunamis se originan por sismos que ocurren en las márgenes del Océano Pacífico, en las zonas donde las placas tectónicas oceánicas se sumergen por debajo de las continentales como lo es en el caso del estado de Baja California Sur. La tabla siguiente muestra los tsunamis registrados en Cabo san Lucas, única localidad en el municipio donde se tiene registros y en otros puntos de Baja California Sur.

Tabla 14. Registros históricos de los tsunamis registrados en Baja California Sur. Fuente SENAPRED 2005.

Fecha	Zona del sismo	Magnitud del sismo	Lugar en que se registro el tsunami	Altura máxima de Olas (m)
04/11/1952	Kamchatma	8.3	La Paz	0.5
09/03/1957	I Aleutianas	8.3	La Paz	0.2
22/05/1960	Chile	8.5	La Paz	1.5
29/11/1975	Hawai	7.2	Loreto	0.1
14/01/1976	Kermadec	7.3	Cabo San Lucas	0.1
30/01/1973	Colima	7.6	La Paz	0.2

01/09/1992	Nicaragua	7.2	Cabo San Lucas	0.28
30/07/1995	Chile	7.8	Cabo San Lucas	0.1
09/10/1995	México	8.0	Cabo San Lucas	0.5
26/12/2004	Indonesia	9	Cabo San Lucas	0.2
27/02/2010	Chile	8.8	Cabo San Lucas	0.4

Ninguno de los tsunamis de origen lejano registrados u observados ha tenido más de 0.5 metros de altura para Cabo San Lucas, aunque se han registrado alturas más importantes en La Paz y cercanos a esta localidad.

Considerando estos datos las amenazas por tsunami en el área de estudio, se ha considerado un análisis experimental para estimar dicho riesgo en un periodo de retorno de 1000 años. Se encontró que el máximo tirante de inundación está por arriba de los 2.0 m de altura en algunas localidades cercanas al área de estudio, pero de manera particular se ha reportado como riesgo muy bajo (menos de 0.5 m de altura) para el área de estudio.

Con base en los eventos recientes de tsunamis, diversas publicaciones de contenido científico consideran que el calentamiento global ha contribuido sustancialmente en el incremento de este tipo de eventos, debido a que el desprendimiento de hielo y el derretimiento de los glaciares genera un efecto de rebote, lo que desata deslizamientos de tierra submarina causando los tsunamis. Sin embargo, es importante mencionar que se requiere de una mayor cantidad de estudios que confirmen lo mencionado anteriormente.

Aunque la amenaza de tsunami para el área de estudio es muy baja, deben tomarse algunas consideraciones y medidas para evitar desastres como la implementación de diques o rompeolas en las zonas costeras, la plantación de bosques naturales para su mitigación y el desarrollo de estructuras de drenaje más eficientes.

Amenaza por inestabilidad de laderas, flujos y caídos

Los procesos de remoción en masa (PRM) se presentan en áreas montañosas donde se conjugan varios elementos que favorecen su ocurrencia tales como litologías desfavorables, relieves abruptos, afectación tectónica, climas húmedos y sismicidad asociada. Un deslizamiento implica el movimiento de cierto tipo de material (bloques de roca, suelo o detritos) sobre una o más superficies bien definidas, sobre las cuales se produce un movimiento de cizalla o de corte (Alcántara-Ayala, 200).

La baja pendiente del terreno donde se ubica el municipio de Todos Santos y las características arenosas del suelo no permiten que se presente este fenómeno, de hecho en la zona circundante no se registra datos asociados a derrumbes.

Los posibles movimientos que pueden llegar a presentarse es el movimiento de material arenoso por arrastre (acción eólica) o desestabilización de la duna a través de lo cual incidan procesos erosivos que provoquen movimiento de material (muy baja escala y solo registrables al mediano plazo).

En caso de algún posible peligro, para reducir la inestabilidad de laderas, flujos y caídos existen diversas técnicas y metodologías que se pueden implementar, algunas que pueden aplicarse en el área de estudio son modificar la pendiente de la ladera a abatir, remover materiales en la cabecera del talud y realizar un escalonamiento del talud, incrementar o mejorar el sistema de drenaje superficial o subsuperficial, como son las cunetas, contracunetas, cajas, zanjas, lechos, pozos, drenes horizontales, entre otros, se pueden construir estructuras de contención para los

suelos como muros de contención, tierra reforzada, muros anclados, capas vegetales, geosintéticos, entre otros.

Amenaza por licuación

El fenómeno de licuación inducido por sismo, independientemente donde ocurra, indudablemente provocará daños en viviendas, edificaciones, infraestructura, líneas vitales entre otros como se ha observado históricamente. Este daño es asociado con la pérdida de resistencia a cortante de depósitos de arenas saturadas debido a un incremento en la presión de poro ante la carga cíclica impuesta por un sismo.

La pérdida de resistencia y rigidez del suelo provoca un nivel de daño dependiente de las condiciones del sitio y las características de las edificaciones e infraestructura ahí localizadas (Idriss y Boulanger, 2008), tales como:

- a) Inestabilidad de talud
- b) Incremento de la presión lateral en muros de retención
- c) Desplazamiento lateral del suelo
- d) Flotación de elementos enterrados (*e. g.* ductos, tuberías, tanques)
- e) Asentamientos causados por la re-consolidación del suelo licuado
- f) Volteo de edificaciones
- g) Colapso de puentes

Algunas medidas se podrían tomar en cuenta para el caso de las áreas del SA que se encuentren amenazadas por licuación, algunas de ellas son cambiar el trazado horizontal de las tuberías, el trazado vertical de las tuberías mediante el uso de la perforación direccional para que crucen los ríos por debajo de los materiales licuables, emplear muros de contención cuando sea el caso y estabilizar el material licuable con diferentes técnicas, de modo que se mejoren las condiciones del suelo.

Amenaza ante fenómenos de origen hidrometeorológico.

En los meses de invierno las masas de aire polar invaden a la península y enfrían aún más el ambiente durante la noche, por lo cual se producen las heladas en el Estado; excepto en la franja costera occidental, comprendida desde el paralelo 260 Norte hasta la Bahía Sebastián Vizcaíno, donde imperan los climas muy secos semi-cálidos.

En la zona del proyecto Subregional de Desarrollo Urbano de Todos Santos El Pescadero Las Playitas, las heladas ocurren en un promedio de 7 a 10 años, con una incidencia mayor en los meses de noviembre y diciembre.

En cuanto a las tormentas tropicales que tienen su origen en el Océano Pacífico comúnmente denominados ciclones, son perturbaciones atmosféricas intensas que pueden aparecer en cualquier punto de la costa occidental de Baja California Sur, durante los meses de mayo a noviembre, acompañados de una lengua de aire húmedo que se extiende en el Territorio Nacional y provoca lluvias abundantes en la porción sur de éste.

Los ciclones tropicales se originan en los mares cálidos del planeta, en donde la temperatura del agua superficial es mayor a 27° C, se desplazan en su primera etapa en dirección este-oeste, a bajas latitudes, con la influencia de los vientos alisios. Estos aportan el vapor de agua necesario para que se generen las lluvias convectivas, desarrolladas en la mayor parte del país; los meses de verano a invierno, En la primera etapa culmina un desplazamiento con tendencia al noreste, alcanzando un punto en su trayectoria denominado punto de curva.

Regularmente las perturbaciones atmosféricas del Océano Pacífico oriental no rebasan la latitud

300 N. Tal límite es debido a que su corriente oceánica fría de California deja de proporcionar una superficie cálida que mantenga la inestabilidad de la corriente aérea tropical y sobretodo, porque la contribución de agua de vapor disminuye. La ausencia de vapor corta rápidamente el suministro de calorías que estos meteoros liberan al condensarse y que constituye la energía para su desplazamiento. Baja California Sur presenta una probabilidad de 0.46 al año de que un ciclón tropical entre a tierra, y una probabilidad de 0.97 al año de que el centro de ese fenómeno natural pase a 200 millas náuticas (370 Km.) de sus costas. La porción sur de la Península es la más afectada, si: tomamos en cuenta que el 26 % de los ciclones que recurvan en territorio nacional afectan a Baja California Sur.

Amenaza por sequías

La preocupación por la disminución en la disponibilidad de agua en el mundo se ha incrementado. Durante los años recientes, la falta de agua en ciertas regiones del mundo ha puesto de manifiesto la alta vulnerabilidad ante este fenómeno. La sequía es resultado de una precipitación por debajo de la condición "normal" que, cuando se extiende por un periodo largo, el agua resulta insuficiente para satisfacer las demandas de las diversas actividades humanas y el medio ambiente.

La sequía es una característica normal y recurrente del clima, que forma parte de la variabilidad climática de una región, aunque en ocasiones se le considera como un evento raro y aleatorio. La sequía ocurre casi en todas las zonas climáticas, con variaciones espaciales, temporales y de severidad (Magaña *et al.*, 2004).

Actualmente las sequías pueden considerarse una amenaza de riesgo para las localidades. El estado de Baja California Sur ha presentado épocas de sequías donde la falta de agua es evidente, en 2012 se presentó una de las peores sequías en los últimos 70 años. Por lo tanto se ha evaluado la amenaza por sequía agrícola, medida por su precipitación, en un retorno de 50 años (tiempo promedio en años ante la ocurrencia de un evento de igual o mayor impacto). Se ha encontrado que, para las localidades donde se ubica el área de estudio se presentaron de 20 a 23 días de precipitación excedente a 5 mm (tomando en cuenta un periodo de retorno de 50 años), por lo que se considera en un grado de riesgo "Alto". En algunas partes del SAR podrían estar catalogadas bajo esta terminología con un grado de amenaza de "Muy Alto".

Ante la amenaza por este fenómeno en el área de estudio se pueden hacer algunas recomendaciones como crear sistemas de riego sostenibles, buscar nuevas fuentes de agua (superficial o subterránea), mejorar suministros de agua, con el fin de ahorrar líquido y revestir o impermeabilizar los canales. Las propuestas se hacen con el fin de ahorrar en medida de lo posible el vital líquido, aumentando la capacidad de infiltración en el suelo o creando obras específicas para el almacenamiento del agua.

Amenaza por ciclones tropicales

Los ciclones tropicales han causado algunos de los mayores desastres debido a fenómenos naturales en la historia reciente por lo que se consideran una amenaza.

En las regiones tropicales, es común que se presente un sistema atmosférico cuyo viento circula en dirección ciclónica.

Un ciclón tropical es un sistema atmosférico cuyo viento circula en dirección ciclónica, esto es, en el sentido contrario a las manecillas del reloj en el hemisferio norte, y en el sentido de las manecillas del reloj en el hemisferio sur. Como la circulación ciclónica y bajas presiones atmosféricas relativas normalmente coexisten, es común usar los términos ciclón y baja de forma intercambiable. La energía de los ciclones tropicales proviene esencialmente del calor y la humedad que transfiere el océano al aire en los niveles bajos de la atmósfera. Mientras el centro del ciclón permanece sobre aguas cálidas (temperatura mayor a los 26 C), el suministro de energía es enorme. Mientras más y más aire húmedo se dirige hacia el centro de la tormenta para reemplazar al aire caliente que asciende rápidamente en forma de nubes, mayor calor es liberado a la atmósfera por condensación del vapor de agua y la circulación del viento continúa incrementándose (Pasch et al., 2006).

La importancia y peligro de los ciclones tropicales difiere entre tierra firme y superficie marina. Sobre los océanos las actividades humanas en riesgo son primeramente instalaciones petroleras, barcos y tráfico aéreo. En tierra, se ven amenazadas las vidas y actividades humanas en ciudades, pueblos, industrias, carreteras y cultivos que se encuentran, particularmente, a lo largo de la trayectoria del ciclón tropical. En las zonas costeras, los mayores impactos de un ciclón tropical que golpea tierra se deben a la marea de tormenta, el oleaje, vientos fuertes y lluvias intensas (Pasch et al., 1996).

Dentro de este fenómeno, se consideraron los efectos de velocidad del viento y marea de tormenta en las localidades de interés. A continuación, se analizan cada una de las repercusiones de este fenómeno en el área de estudio. Se ha encontrado de manera particular que la velocidad del viento para un periodo de retorno 200 años las velocidades del viento máxima y mínima obtenidas son de 210 km/h y 127 km/h, a continuación, se muestran en donde se señala el área del proyecto, la escala cromática del nivel de amenaza va de verde a rojo, siendo verde el nivel más bajo y el rojo el nivel más alto.

La delegación Todos Santos, se encuentra relativamente colindando con el océano Pacífico, situación que provoca que se considere potencial para la presencia de fenómenos hidrometeorológicos constituidos en tormentas tropicales, huracanes y/o ciclones, este factor hasta la fecha ha sido más benéfico que perjudicial, puesto que de esto depende la presencia de lluvias, ya que es una zona con un importante grado de aridez y los eventos presentados a la fecha no han sido de consecuencias graves en el aspecto humano y material.

La frecuencia de estos es muy variable, siendo que en los últimos 10 años se ha tenido la presencia de tres eventos, en seguida se presenta el resumen de ciclones que han afectado a la delegación Todos Santos en la Paz Baja California Sur.

Huracán Juliette. Septiembre 21 - Octubre 02, Año 2001.

"Juliette" se origina a partir del sistema de baja presión proveniente de los

Por la tarde del día 28, cuando se encontraba a 75 km al Oeste-Suroeste de La Depresión Tropical No. 9 del occidente del Mar Caribe la cuál atraviesa Nicaragua y posteriormente los remanentes cruzan hacia el Pacífico en el transcurso del día 20 de septiembre. El día 21 de septiembre, poco después del mediodía, se detectó la Tormenta Tropical "Juliette", undécimo ciclón de la temporada en el Pacífico Nororiental. Se localizó a 265 km al Suroeste de Tapachula, Chis., con vientos máximos sostenidos de 85 km/h, rachas de 110 km/h y presión mínima de 996 ha.

La Paz, BCS., el huracán "Juliette" se degradó a tormenta tropical, presentando vientos máximos de 110 km/h con rachas de 140 km/h, y al final del día, a 60 km al Oeste de Todos Santos, BCS., se

intensificó nuevamente a huracán con vientos máximos de 120 km/h y rachas de 150 km/h.

Huracán "Marty". Se originó al Suroeste de las costas de Jalisco el día 18 de septiembre y golpeó tierra firme el día 22 de septiembre en San José del Cabo, Baja California Sur, con vientos máximos sostenidos de 160 km/h en categoría II de la escala de Saffir-Simpson. La estación automática de Los Cabos reportó vientos máximos sostenidos de 140 km/h y rachas que alcanzaron los 188 km/h. La lluvia máxima acumulada en 24 horas fue de 197.5 mm en Todos Santos, BCS. Los efectos más importantes se reportaron en los estados de Baja California Sur, Sinaloa y Sonora, en donde generó inundaciones con la pérdida de 12 vidas humanas e importantes daños materiales en 4,000 viviendas, así como en carreteras, zonas agrícolas e interrupción de servicios de energía eléctrica. También de categoría II, con vientos máximos sostenidos de 165 km/h y rachas de 205 km/h, alcanzados durante su trayecto sobre el mar, el huracán "Nora" se desarrolló entre el 10 y el 9 de octubre. Con una trayectoria que apuntaba hacia la región de aguas frías del occidente de la Península de Baja California, después de degradarse a depresión tropical, "Nora" modificó drásticamente su rumbo y se enfiló hacia la costa de Sinaloa.

La marea de tormenta y la trayectoria de huracanes pueden ser altas en el municipio donde se pretende establecerse el proyecto, aún más, los efectos de velocidad del viento se han reportado como altos para las localidades donde se ubica el área del proyecto. Para el efecto de marea de tormenta en la zona de estudio, se considera desde una tormenta tropical hasta un huracán categoría V.

Se asume el incremento en el nivel medio del mar provocado por la tormenta sin contemplar el efecto de la marea astronómica ni del oleaje.

Ante el inminente peligro por este fenómeno en el área de estudio se pueden considerar algunas recomendaciones como asegurar la infraestructura contra este fenómeno natural, crear planes de contingencia para las zonas con mayor peligro y crear rutas de evacuación.

Los registros de lluvia máxima puntual en 24 horas, ocasionados durante la trayectoria de "Marty" fueron durante el día 21 de 197.5 mm en Todos Santos, BCS y el día 22 de 171.0 mm en Sebanpo, Son., 150.6 mm en Loreto, BCS y 144.0 mm en El Carrizo, Sin. La Estación Meteorológica Automática de Los Cabos, BCS., reportó a las 09:00 GMT del día 22, vientos máximos sostenidos del Noreste de hasta 140.96 km/h, las rachas alcanzaron a la misma hora una intensidad de 188.2 km/h, la presión mínima fue de 950.63 km/h y la lluvia acumulada en 24 horas fue de 144.1 mm.

Amenaza por lluvias extremas

La información climática adquiere un alto valor socioeconómico en aquellas partes del mundo donde se le considera como un elemento para la toma de decisiones.

Aun con las imprecisiones propias de un sistema de pronóstico del clima, la predicción estacional representa una práctica que puede aminorar los impactos negativos de sequías e inundaciones.

Dada su ubicación geográfica en Baja California Sur el régimen de lluvias durante el invierno está dominado por sistemas meteorológicos de latitudes medias, como los ciclones de latitudes medias y los llamados frentes fríos. Conforme la masa de aire frío, asociada a estos sistemas frontales, se desplaza hacia el Golfo de México, se experimenta una disminución en la temperatura, así como la presencia de lluvias que en ocasiones suelen ser intensas (García, 2003).

Se ha considerado que el impacto de las inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres como amenazas climáticas que pueden afectar potencialmente ciertas regiones, en especial aquellas en las que se planea realizar infraestructura o desarrollo sustentable. Propiamente, el fenómeno de precipitación ha influido fuertemente en regiones cercanas al proyecto y por lo que se ha considerado como una amenaza para la región (Jáuregui, 2003).

Mediante la implementación de un esquema de datos de precipitación diaria para la región de México (durante aproximadamente 30 años) se ha encontrado que el grado de amenaza de lluvias extremas en las localidades de estudio es alta, considerando una máxima cantidad de precipitación acumulada en 5 días.

Amenaza por inundaciones

Se considera inundación al flujo o invasión de agua por exceso de escurrimientos superficiales o por su acumulación en terrenos planos normalmente secos ocasionada por la falta o insuficiencia de drenaje tanto natural como artificial. Se presenta una inundación cuando se genera un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos excediendo su capacidad natural y provocando así un desbordamiento de éstos. En general, la magnitud de una inundación provocada por fenómenos de origen hidrometeorológico, depende de la intensidad de las lluvias, de su distribución en el espacio y tiempo, del tamaño de las cuencas hidrológicas afectadas, de las características del suelo y del drenaje natural o artificial de las cuencas (García, 2003).

Baja California Sur se ve afectada por lluvias derivadas de diversos fenómenos hidrometeorológicos. En verano, está sujeto a la acción de ciclones tropicales y los efectos orográficos y las precipitaciones originadas por fenómenos convectivos, los cuales producen tormentas muy intensas aunque de poca duración y extensión.

Para evaluar el nivel de amenaza por inundaciones en el proyecto se realizó el análisis de los mapas generados por una base de datos obtenida por el INEGI de BCS. En estos datos se reporta que el área donde pretende establecerse el proyecto existen áreas con un grado de amenaza de inundaciones de "Bajo", "Medio" y "Alto" riesgo basados en un periodo de retorno considerado de 1000 años.

Se pueden aplicar algunas medidas estructurales en la construcción de obras hidráulicas para el control de los flujos y de los sedimentos aportados por los torrentes. Estas obras de control consisten básicamente obras de regulación como presas de almacenamiento, presas rompe-picos, presas para retener azolves, desvíos permanentes, desvíos temporales, muros estructurales, bordos longitudinales, bordos perimetrales y obras de rectificación como análisis del cauce, entubamiento del cauce, corte de meandros, rectificación de la corriente, dragados y destrucción de obstáculos.

Consideraciones finales de la vulnerabilidad y riesgo para el área de estudio

En el Programa Subregional de Desarrollo Urbano de Todos Santos – El Pescadero – Las Playitas, dicho documento proporciona información de la delegación de Todos Santos y sus principales subdelegaciones, con el cual se han elaborado y detectado las posibles amenazas naturales en el

área de estudio donde pretende establecerse el proyecto para diferentes escenarios en esta delegación. De esta manera se puede resumir que el área de estudio presenta varias características ambientales que a futuro puede prever desde amenazas ligeras o poco probables hasta amenazas graves que pueden afectar el desarrollo de las actividades que pretende el proyecto.

De esta manera, la información presentada puede ser una herramienta estratégica que pueda permitir la integración de información sobre los riesgos de desastres con probabilidad de surgir en el área de estudio bajo ciertas condiciones ambientales en un futuro. Esta información puede establecer mejores políticas, planes y estrategias de prevención mejorando la toma de decisiones para una efectiva gestión durante el desarrollo y operación del proyecto.

Sequías

La sequía en una región se define como función del déficit de precipitación (expresado en porcentaje) respecto a la pluviosidad media anual o estacional de largo periodo y su duración. Los factores que provocan las sequías pueden ser múltiples. Wilhite y Glantz (1985) definen cuatro tipos principales de sequía, los cuales incluyen dos factores naturales:

- a) Meteorología.
- b) Posición geográfica, la orografía, y los factores antropogénicos.
- c) Agricultura y el manejo de la tierra.
- d) Aspectos socioeconómicos.

En este caso bajo los efectos del cambio climático, el principal tipo por el cual se atenúa la sequía en el estado es por el tipo meteorológico. La situación actual del recurso agua en Baja California Sur es crítica debido a su escasa disponibilidad y creciente demanda. Actualmente existe igualdad entre el volumen de recarga anual y la extracción anual, lo que indica la necesidad de un aumento artificial de la recarga de agua en el futuro.

Las modificaciones en los escurrimientos debidos a cambios climáticos dependen principalmente de cambios en el volumen, la duración e intensidad de la precipitación.

A partir de un pronóstico de las precipitaciones se pueden modelar escenarios que incluyen la interacción entre el escurrimiento y la recarga del acuífero.

De acuerdo a los cambios en la precipitación, los escenarios varían dependiendo de la resolución y tipo de modelo y su concepción.

Estudios basados sobre modelos climáticos sugieren que el ciclo hidrológico se verá afectado en la distribución de lluvias intensas como en la frecuencia de sequías.

Habrà una tendencia de disminución en la precipitación de BCS hasta llegar a una precipitación media anual de 5 a 10% (Christensen et al., 2007). El INE (2011) presenta escenarios del cambio climático para el sector hídrico en BCS, según las emisiones de gases de efecto invernadero en México:

Escenario 2020. La precipitación total anual disminuirá entre 0 y 15%, mientras que la temperatura media anual aumentará entre 0.8 y 1.0°C.

Escenario 2050. La precipitación total anual variará entre +20% y -20% y la temperatura media anual aumentará entre 1.5 y 2.0°C.

De esta manera se ha concluido que el estado de Baja California Sur se encuentra en condiciones de sequía clasificada entre severa y extremadamente severa.

Según los pronósticos esta situación va a cambiar en grandes partes del estado hacia condiciones muy severas y extremadamente severas en un futuro. Y las modelaciones respecto al agua superficial indican que las pérdidas por evapotranspiración y por escurrimiento superficial hacia el mar van a ser mayores en caso de lluvias más intensas y menos frecuentes.

Desertificación

Los diversos escenarios de cambio climático para México muestran al noroeste como una de las regiones más afectadas. Estas condiciones son particularmente importantes en Baja California Sur, toda vez que se trata de una de las entidades del país que presentan los mayores índices de aridez, además de frecuentes sequías. Lo anterior, aunado a malas prácticas agrícolas, sobrepastoreo, deforestación y urbanización conduce no sólo a la degradación del suelo sino de todo el ecosistema y de las condiciones de vida de la población; es decir, a la degradación de la tierra o a la desertificación.

La desertificación es causa-efecto del deterioro de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas secos, así como del debilitamiento de la resistencia y resiliencia de éstos. Como consecuencia se ocasiona una pérdida de servicios ecosistémicos.

A su vez, la desertificación contribuye al proceso de calentamiento de la tierra al disminuir el albedo de la superficie terrestre y disminuir la tasa actual de evapotranspiración, modificando con ello el equilibrio energético en la superficie y la temperatura del aire contiguo, a la vez que añade polvo y dióxido de carbono (CO₂) a la atmósfera.

Este proceso de degradación de recursos naturales en los ecosistemas secos del mundo es de tal dimensión que varias instancias internacionales han considerado esta problemática como prioritaria en sus agendas ambientales.

Si bien se han realizado importantes acciones por parte del gobierno para atender el problema de la desertificación, aún no existen estudios específicos sobre su extensión a nivel nacional. Las investigaciones se han concentrado en la degradación del suelo como un estimador de la desertificación en las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas del país.

Sin embargo, la desertificación no sólo se refiere a la degradación del suelo, sino que está asociada a factores biológicos y a causas antrópicas (SEMARNAT, 2003). Lo anterior es particularmente relevante para Baja California Sur, ya que las predicciones indican una tendencia a la acentuación de la aridez y, con ello, un mayor riesgo de desertificación.

Un estudio realizado por Solís-Cámara y Vázquez Miranda (2013) para identificar las áreas susceptibles de desertificación al sur de Baja California Sur mostró que la mayoría de la superficie de la entidad es vulnerable a la desertificación por factores naturales, como aridez y escasa cobertura vegetal.

Sin embargo, el efecto sinérgico entre estas condiciones y las actividades humanas ya han ocasionado que 11% de la tierra se encuentre severamente susceptible a la degradación, y 2% sea considerada dentro de la categoría de desertificada. Los municipios más afectados son Comondú y La Paz, toda vez que aproximadamente 20% de su territorio se encuentra severamente vulnerable y degradado.

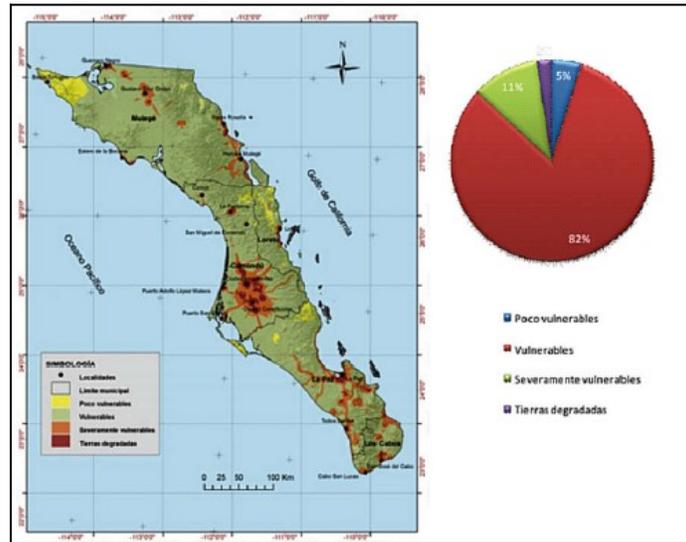


Figura 23. Áreas susceptibles a desertificación así como las proporciones de su superficie.

Las áreas más afectadas son las que se encuentran asociadas, principalmente, a la expansión de la zona urbana y a prácticas agrícolas que han provocado la sobreexplotación de los acuíferos y la contaminación de los suelos. El sobrepastoreo ha empobrecido la cubierta vegetal, promoviendo con ello procesos erosivos que inician la desertificación. En BCS se estimó un total de 275,542 cabezas de ganado, de las cuales 57% eran bovinos, 36% caprinos y 7% ovinos. El sobrepastoreo en el estado se registró en 35% de la superficie de la entidad, siendo Los Cabos y La Paz los municipios con mayor área porcentual afectada.

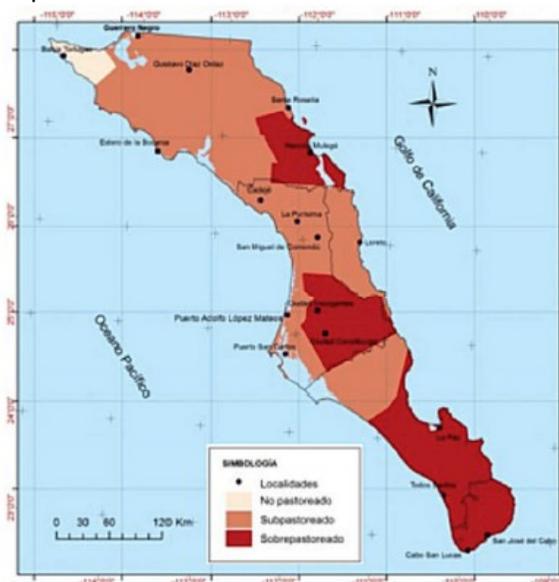


Figura 24. Superficie sobrepastoreada de Baja California Sur.

En conclusión, la escasez de agua, la pobre cobertura vegetal, la fragilidad y la erosión son los principales factores para el aumento de la desertificación ante el cambio climático. La naturaleza del desierto y las amenazas frente al cambio climático exigen replantearse el modelo de desarrollo para este territorio, de tal suerte que asegure bienestar y calidad de vida para las generaciones actuales y futuras.

Incremento del nivel del mar

La zona costera posee gran importancia debido a sus características geomorfológicas, físicas, ecológicas y socio-económicas. El resultado del cambio climático global es el incremento del nivel medio del mar (NMM), este tipo de cambios ocasiona una posible regresión de la línea de costa, pérdida de playas y humedales, infraestructura costera, áreas urbanas, así como en el posible impacto biológico por cambios en la estructura de los ecosistemas, entre otros factores.

A partir de datos de altimetría de 1993 a 2003, se ha estimado de manera global un aumento del NMM en 3.1 ± 0.7 mm/año, e incluso se proyecta una tasa mayor para finales del presente siglo. Por otra parte, el efecto de una misma tasa de incremento puede perturbar en diferente magnitud a cada región, dependiendo de variables como la pendiente de la costa, tipos de playa, amplitud de marea, estado de los acuíferos costeros, asentamientos humanos e infraestructura urbana (Naciones Unidas, 2009).

Los resultados de los estudios realizados por Ivanova y Gámez (2013) de la vulnerabilidad costera de Baja California Sur ante un posible incremento del Nivel Medio del Mar mostraron que en Baja California Sur se identifican 9 regiones con posible vulnerabilidad ante el incremento del nivel medio del mar por causa del calentamiento global. Al analizar los índices de vulnerabilidad geofísica, biológica y socioeconómica se identificaron los sitios de Los Cabos, Loreto, La Paz como las regiones de mayor vulnerabilidad total a esta causa.



Figura 25. Sitios de mayor vulnerabilidad ante los incrementos del nivel del mar a causa del calentamiento global para BCS.

Las nueve regiones identificadas son vulnerables ante el aumento del nivel de mar, cada una de ellas tiene sus características específicas a considerar dentro de sus planes de desarrollo para evitar desastres. La interacción interdisciplinaria es muy importante para evaluar cada una de estas regiones y la opinión de los pobladores de las localidades será muy relevante a efecto de establecer, en conjunto, medidas de adaptación viables.

Las salidas del Modelo Global de Circulación General de la Atmósfera (AGCM) presentadas en el Módulo de Variabilidad Climática Regional muestran posibles incrementos en la temperatura promedio del mar de aproximadamente 1°C en el tiempo cercano al futuro y la extensión de los meses con temperaturas promedio de 27°C a los meses de octubre y noviembre. Esto es favorable para la intensificación de los ciclones, además de que podría extenderse la duración de su temporada, como ocurre durante los años Niño. No obstante, se observa un posible incremento en los vientos y, atendiendo a que una condición para la formación de huracanes.

El aumento en el nivel de mar que, de acuerdo con lo reportado por el módulo de Incremento del Nivel del Mar es de 3.1 ± 0.7 mm/año, se suma e interactúa con la magnitud de la marea de tormenta, ya que en esta última la morfología y batimetría costera juegan un papel fundamental. Los efectos de esta interacción a largo plazo serán de consideración, principalmente para las zonas donde el índice de vulnerabilidad es alto y el periodo de retorno de los huracanes es pequeño. Estas zonas son principalmente Los Cabos y La Paz, en las cuales habrá que poner especial atención en un futuro.

Vulnerabilidad marina

El clima varía naturalmente siguiendo ciclos de distintas escalas temporales; sin embargo, los gases de efecto invernadero que se generan por las actividades diarias han dado como resultado un aumento en la temperatura media global y cambios físicos, químicos y biológicos que afectan los ambientes marinos, el cambio global trae afectaciones como las modificaciones del nivel del mar, cambio en la circulación atmosférica y sobre todo, elevaciones de la temperatura superficial en zonas tropicales (Harley *et al.*, 2006).

Los cambios térmicos afectan la fisiología de los organismos marinos, modifican la velocidad de acción de las enzimas (es decir, aceleran su metabolismo) y disminuyen su habilidad de captar oxígeno. El resultado de esto para las especies que están en estrés térmico es la alteración de sus ciclos de vida (épocas de reproducción y patrones de comportamiento), del tamaño poblacional (al cambiar la tasa de sobrevivencia de los juveniles y las relaciones entre ellos), y de su distribución geográfica (por alteraciones en las corrientes y a la mejora de las condiciones para que especies de afinidad cálida puedan colonizar zonas norteañas). Sin embargo, así como se tienen especies para las que las nuevas condiciones representarán un reto para su permanencia, en otras, el cambio abrirá nuevas opciones ya que por ejemplo, la elevación de la temperatura permitirá el aumento en el ámbito de distribución de muchas otras (Occhipinti, 2007; Thackeray *et al.*, 2010; Ferrari *et al.*, 2011).

Un estudio realizado por Reyes-Bonilla *et al.* (2013), sobre la biota marina mostró que existe gran abundancia y calidad de registros sobre la distribución de las especies marinas en el estado de Baja California Sur y que el efecto del cambio climático no es homogéneo, ya que por ejemplo, varias familias de peces de escama (pargos, pericos, peces ángel), los tiburones, los corales y los cefalópodos no parecen ser muy susceptibles a los cambios en la temperatura, mientras que otros como los gobios, bivalvos y caracoles estarán mucho más afectados.

La elevación de temperatura oceánica hará que las condiciones de vida de los peces e invertebrados marinos residentes en el sur del Golfo de California se vayan deteriorando y en particular el margen suroeste de la península se irá volviendo menos adecuado, esta zona podría considerarse como la más vulnerable de toda la entidad y, por ende, debe ser particularmente relevante para ser objeto de manejo. Por otro lado, los invertebrados, especialmente los caracoles y bivalvos, resultaron ser los organismos mucho más susceptibles al cambio climático que los peces y posiblemente en ellos se observarán más cambios en la composición y abundancia de sus ensamblajes. Por ello puedan ser tomados como indicadores adecuados para evaluar los cambios de los ecosistemas.

Vulnerabilidad del área de estudio ante el cambio climático

Mediante la información previa del cambio climático en el estado y en las zonas cercanas al área del proyecto y el sistema ambiental, las condiciones ambientales tendrán repercusiones en el futuro para el área de influencia del proyecto como la disminución de las precipitaciones, el aumento de las temperaturas, desertificación y los sucesos climáticos extremos que pueden influir en el proyecto a largo plazo. Por tal razón se pueden realizar algunas inferencias acerca de los posibles efectos que tendrían estos cambios en el área del proyecto y el sistema ambiental.

La zona donde pretende establecerse el proyecto se encuentra cercana a una región identificada en un estudio previo con posible vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático, como son, el aumento en la frecuencia de huracanes y en el aumento en sus categorías, además del incremento del nivel medio del mar por causa del calentamiento global. Estos cambios climáticos pueden traer efectos negativos en la zona del proyecto de forma directa y en su planeamiento deben tomarse medida para ajustarse a estos cambios, sin embargo la inferencia sobre la vulnerabilidad del área del proyecto y el sistema ambiental, es más probable por los efectos indirectos del aumento de temperatura, sequías y desertificación de la zona donde se pretende establecer el proyecto.

El aumento de la temperatura, amenaza los recursos hídricos y genera perjuicios asociados con las inundaciones costeras; la acidificación del océano, tropicalización de las costas, cambio de cauce de los arroyos, pérdida de vegetación y suelos, acelerada desertificación e impactos sobre la biodiversidad y poblaciones naturales marinas y terrestres. La información sugiere que para el 2020 la temperatura aumentará de 0.8 a 1.0 °C y para el 2050 se duplicará y una posible variación en la precipitación de hasta el más y menos del 20% que se registra actualmente en las zonas donde el proyecto se establece.

Esto es un factor negativo para el área del proyecto y el sistema ambiental, ya que la tendencia de disminución en la precipitación en la zona puede alargar las sequías que ya se tienen documentadas actualmente y, a consecuencia de esto, los pocos cuerpos de agua temporales que actualmente existen en el área del proyecto y el sistema ambiental, pueden no recargarse a través del año y esto tendrá consecuencias serias en la flora y fauna presentes en éstas dos áreas.

Otra inferencia acerca del caso de la sequía es la reducción de la vegetación en general en el área del proyecto y el sistema ambiental con respecto a la afectación que tendrá en el paisaje de la zona, como el proyecto con una pérdida de calidad del paisaje traerá como consecuencia menor atractivo visual del ambiente.

Otra consecuencia del aumento de temperatura y la disminución de la precipitación es la desertificación. Como se mencionó anteriormente en los estudios del estado, la mayoría de la superficie de la entidad es vulnerable a la desertificación por factores naturales, como aridez y escasa cobertura vegetal. Sin embargo, para la zona de proyecto tanto en el área del proyecto así como en el sistema ambiental, se encuentra catalogada como "Severamente vulnerable" a la desertificación.

Aunque en la zona se esta dando más la expansión urbana, la poca cobertura vegetal tiene una mayor influencia por el sobrepastoreo, aunque actualmente no parece un problema grave, al aumentar la sequía a consecuencia del cambio climático en el área del proyecto y el sistema ambiental, como se discutió anteriormente, el sobrepastoreo parece que jugará un papel muy importante en la posible desertificación de la zona ya que a la escasez de agua y alimento puede

empobrecer la cubierta vegetal, promoviendo con ello procesos erosivos que inician la desertificación.

Esta inferencia es altamente probable tanto en el área del proyecto como en el sistema ambiental, debido a que durante los muestreos realizados en toda la zona se encontraron indicios de ganado, como heces y huellas, avistamientos directos de reses en libertad, además de que durante el muestreo, se observó ganado vacuno. Este hecho demuestra que el ganado en un futuro puede requerir mayor cantidad de los recursos ambientales del proyecto que aunado con los factores climáticos pueden aumentar el riesgo de desertificación en el área donde pretende establecerse el proyecto como tal y la zona del sistema ambiental.

El proyecto como contribuidor al cambio climático

Otro factor importante es que, por los requerimientos específicos del proyecto, se requiere la remoción permanente de vegetación natural lo cual reducirá la cubierta natural y los procesos ecológicos que reducen los gases de efecto invernadero (como el CO₂). Por estas razones, la necesidad de que los diferentes actores en el proyecto e instancias relacionadas participen en la promoción y uso de tecnologías limpias y de un manejo sustentable de los recursos naturales.

El proyecto puede cumplir una importante función en la lucha contra el cambio climático en el marco de su compromiso general con el desarrollo sustentable. Ya que al no emitir gases de efecto invernadero, las pautas son más sustentables y compatibles con las medidas adoptadas por la comunidad internacional y las requeridas en su ambiente para un equilibrio entre el proyecto y la zona donde pretende establecerse.

De acuerdo con tendencias internacionales, para contribuir con acciones de mitigación a través de la reducción de su huella de carbono, así como de adaptación al cambio climático, algunos aspectos que se sugiere pueden implementarse en el proyecto, son:

- Reducción del uso de energía.
- Potenciar el consumo interno de insumos locales, en toda la operación del proyecto.
- Llevar a cabo campañas de información y sensibilización.
- Realizar un correcto manejo de los residuos.
- Generar planes internos de atención a emergencias y amenazas climatológicas.

Es importante mencionar que los posibles efectos del cambio climático ya descritos anteriormente y los posibles cambios inferidos en el área de influencia del proyecto se basan de acuerdo a la información previa para el estado de Baja California Sur, el municipio de La Paz y zonas adyacentes. Cada modelo fue evaluado de acuerdo a los datos disponibles y con sus variables específicas, es por esto que las posibles incidencias sobre el área del proyecto y su ambiente pueden ser más altas o de menor impacto según sea el caso, en algunos posibles cambios a futuro se prevén en algunas décadas mientras en otros modelos se prevén hasta en un siglo, a partir de esto destaca que tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo como cualquier parámetros meteorológico.

a) Tectónica y Sismicidad.

La península de Baja California y el sur de California (USA) forman parte de la placa Pacífico, la cual se desplaza hacia el noroeste, con respecto a la placa Norteamericana, que contiene el resto de México. La frontera entre estas dos placas es un sistema de dorsales cortas conectadas por fallas transformes, localizadas bajo las aguas del Golfo de California, en esta frontera, el desplazamiento entre las placas produce sismicidad constante, la cual es ocasionalmente percibida por la población (Ciudad de La Paz).



Figura 26. Tectónica de la República Mexicana.

El límite entre la placa tectónica del Pacífico y la placa de América del Norte (falla de San Andrés) se encuentra en el Golfo de California y su velocidad de movimiento entre las placas es de 41 a 54 mm / año.

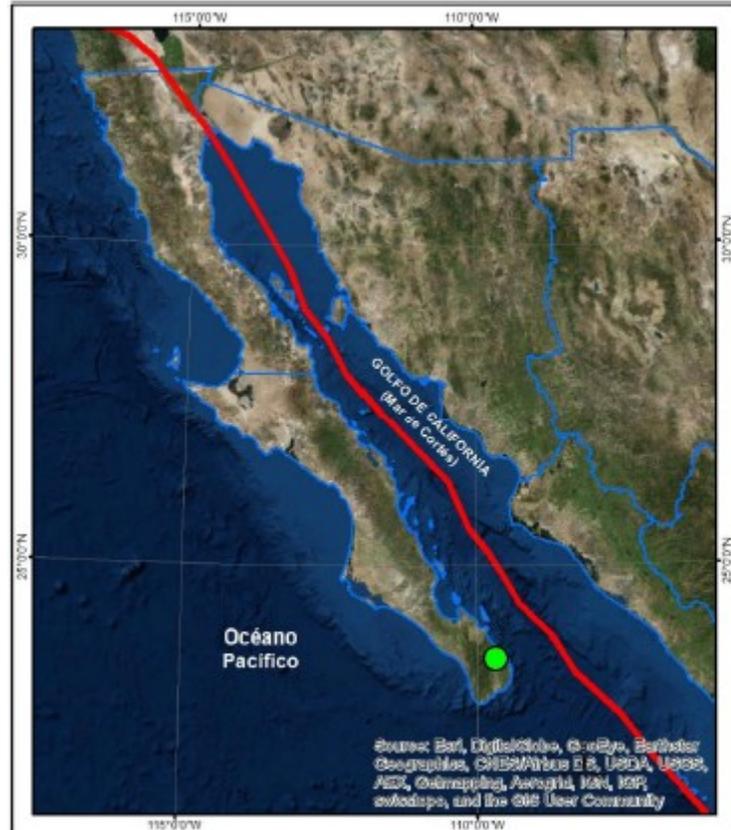


Figura 27. Falla de San Andrés.

La falla de San Andrés está situada en una gran depresión del terreno en un área límite transformante, con desplazamiento derecho entre la placa norteamericana y la placa del Pacífico. Esta falla transformante es famosa por producir grandes y devastadores terremotos. Este sistema tiene una longitud de aproximadamente 1 mil 286 kilómetros y pasa a través del estado de California, en Estados Unidos, y de Baja California en México.

Este sistema está compuesto por numerosas fallas o segmentos. En el sur son notables las fallas de San Jacinto, Imperial y Cerro Prieto. Hacia el sur el sistema de fallas de San Andrés termina en el golfo de California.

La región La Paz-Los Cabos está compuesta por un gran bloque en la parte central con rocas platónicas y metamórficas que forman la sierra La Laguna, esta área está cortada por cinco fallas geológica transpeninsulares que controlan la geometría de tres cuencas sedimentarias y la dividen en cinco distintos bloques tectónicos. Las fallas tienen rumbo N-NW y su nombre proviene de los poblados o comunidades que están por donde pasan. De Oeste a Este estas son Falla El Carrizal, La Paz, San Juan de los Planes y San Bartolo y San José del Cabo (Fletcher and Munguía, 2000).

El SA se localiza al este de la falla El Carrizal, específicamente en el sitio del proyecto pasa el lineamiento de La Paz, la cual inicia en Todos Santos y termina en La Paz. Este conjuntos de fallas muestran un consistente espaciamiento y orientación a través del área, lo cual sugiere que ocurre una deformación considerable a escala regional (Fletcher and Munguía, 2000).



Figura 28. Mapa geológico de la región La Paz-Los Cabos y la distribución de las principales estructuras (fallas): EC, Falla El Carrizal; LP, Lineamiento La Paz; SJP, San Juan de Los Planes; SB, Falla San Bartolo; SJC, Falla San José del Cabo. Se muestra los epicentros de los temblores más fuertes ocurridos en la región. La fuente de información para la figura incluye Molnar (1973), Munguía et al., (1992,1997) y Fletcher and Munguía (2000).

El Sur del Golfo de California es una zona sismogénica. Allí se produce un promedio de 18 sismos por año, entre magnitudes 2.9 y 7. Sismos con magnitudes pequeñas son más frecuentes que los terremotos con magnitudes grandes, todos ellos presentan poca profundidad. La sismicidad en el Golfo de California se asocia al sistema de fallas a lo largo del golfo y a transición de la margen sureste-este de la Península de Baja California (Ernesto Ramos Velázquez, UBCS). Una importante zona de fallas cerca de La Paz que forma parte de la provincia extensional del Golfo, tiene una orientación NS y una longitud de 65 km. Esta estructura ha tenido actividad durante el Cuaternario, e incluso durante la época contemporánea en su extensión meridional aparentemente más allá del mar, pero podría estar activa desde el Cretácico.

La mayoría de los sismos en el Golfo de California, se asocian a fallas de transformación, tienen un mecanismo de desplazamiento lateral derecho. Si bien, los terremotos normales son con frecuencia asociados a fallas normales a lo largo del margen occidental del Golfo de California y las zonas de propagación entre las fallas de transformación. Los Terremotos en el Golfo de California suelen tener poca profundidad. A lo anterior, se suma también la sismicidad por el volcán Las Tres Vírgenes, que afecta al norte la entidad, provocándose así una sismicidad casi permanente a lo largo de Sudcalifornia, la casi permanente sismicidad que registra la media península, permite -de alguna manera- el desfogue de energía y evita que se genere un fuerte sismo, aunque éste no se descarta (Roberto Ortega Ruiz, responsable del sistema sismológico del CICESE).

La falla La Paz, está localizada a lo largo del lado este de la cuenca La Paz-El Carrizal (Aranda-Gómez and Pérez-Venzor, 1989). Los temblores más fuertes ocurridos en la región son interpretados como asociados al movimiento fuera de costa de la extensión de la falla La Paz (Molnar, 1973; Munguía et al., 1992, 1997).

El terremoto de mayor magnitud registrado en Baja California Sur desde 1973, fue un terremoto de magnitud 7. Este terremoto se produjo el 18 de junio de 1988; tuvo un mecanismo que fue asociado a fallas de transformación en el centro del Golfo de Baja California y muestra la relación el movimiento entre las placas tectónicas de América del Norte y el Pacífico y se interpreta que corresponde a fallas geológicas relacionadas con el desplazamiento de la península de Baja California".

Durante los meses de febrero y abril de 2004, un enjambre sísmico se registró en La Paz. El evento principal se registró el 12 de febrero con una magnitud de 5,7. Los terremotos de este enjambre se relacionaron con el sistema de La Paz y su importancia radica en virtud de su proximidad a la zona urbana de la ciudad, la mayoría se produjo a una distancia inferior a 10 km de la ciudad y fue sentido en La Paz.

El 4 de enero de 2006, un terremoto de magnitud 6,7 se produjo a 87 km al noreste de Santa Rosalía, Baja California Sur, en el centro del Golfo de Baja California. Ese terremoto tuvo 10 km de profundidad y se sintió con fuerza en Santa Rosalía. El mecanismo focal muestra una falla de desplazamiento lateral. El último sismo de mayor magnitud registrado en fechas recientes, fue el que se originó a 109 km noroeste de Guerrero Negro, BCS, en el mes de enero de 2012, con una magnitud de 6.8. A continuación se presenta una tabla con los sismos registrados con una magnitud de cinco o mayor en la escala de Richter

Tabla 15. Sismos registrados en Baja California en los últimos 5 años con una magnitud mayor o igual a 5 grados.

Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Prof.(km)	Magnitud	Zona
19/10/2010	23:09:45	24.7	-109.3	15	5.9	120 km al NORESTE de LA PAZ, BCS
19/10/2010	23:15:35	24.67	-109.26	10	5.6	122 km al NORESTE de LA PAZ, BCS
20/10/2010	01:58:16	24.74	-109.44	5	5.8	110 km al NORESTE de LA PAZ, BCS
21/10/2010	12:53:11	24.62	-109.43	8	6.5	103 km al NORESTE de LA PAZ, BCS
27/10/2010	21:22:23	22.74	-108.42	8	5.1	137 km al SURESTE de SAN JOSE DEL CABO, BCS
29/04/2011	17:31:55	28.67	-113.25	4	5	112 km al NORESTE de GUERRERO NEGRO, BCS
24/05/2011	14:01:43	27.71	-111.7	10	5	69 km al NORESTE de SANTA ROSALIA, BCS
01/11/2011	06:31:57	19.79	-109.35	5	6	348 km al SUR de CABO SAN LUCAS, BCS
04/12/2011	09:35:40	26.3	-111.79	10	5	55 km al NOROESTE de LORETO, BCS
12/04/2012	02:05:59	28.79	-113.43	15	6	111 km al NORESTE de GUERRERO NEGRO, BCS
12/04/2012	02:15:49	28.78	-113.43	10	6.8	109 km al NORESTE de GUERRERO NEGRO, BCS
12/04/2012	05:26:54	28.94	-113.22	15	5	136 km al NORESTE de GUERRERO NEGRO, BCS
15/04/2012	22:27:41	24.12	-108.97	16	5.2	137 km al ESTE de LA PAZ, BCS

Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Prof.(km)	Magnitud	Zona
08/08/2012	21:34:33	19.58	-109.16	10	5.5	374 km al SUR de CABO SAN LUCAS, BCS
25/09/2012	18:45:26	24.76	-110.17	15	6	70 km al NORTE de LA PAZ, BCS
05/10/2012	15:02:09	23.7	-108.58	1	5.3	135 km al NORESTE de SAN JOSE DEL CABO, BCS
13/01/2013	10:28:25	25.92	-110.34	10	5.5	101 km al ESTE de LORETO, BCS
19/10/2013	12:54:55	26.09	-110.46	14	6.3	89 km al ESTE de LORETO, BCS
10/12/2013	18:46:48	19.53	-108.92	10	5.2	385 km al SURESTE de CABO SAN LUCAS, BCS
10/08/2014	13:46:19	27.63	-111.7	10	5.4	65 km al NORESTE de SANTA ROSALIA, BCS
25/12/2014	00:45:39	24.28	-109.1	11	5.2	124 km al ESTE de LA PAZ, BCS
07/08/2015	01:52:17	23.53	-108.9	10	5.1	97 km al NORESTE de SAN JOSE DEL CABO, BCS
26/09/2015	08:47:51	24.13	-108.93	16	5	140 km al ESTE de LA PAZ, BCS

Fuente: Servicio Sismológico Nacional.

Específicamente para el área del sistema ambiental, se han registrado en los últimos cinco años, sismos denominados "enjambre sísmico", que es la ocurrencia de un conjunto de eventos sísmicos, (los cuales se consideran inusuales en el lugar, Dr. Roberto Ortega Ruiz, CICESE), el 11 octubre de 2011 donde se reportó que en Los Barriles ocurrieron al menos 5 sismos el más fuerte fue de 3.6 grados en la escala de Richter.

Asimismo, el 23 octubre 2014, por lo menos tres sismos de baja intensidad, se sintieron en los poblados de Los Barriles, en el municipio de La Paz, y en Buenavista, municipio de Los Cabos, de acuerdo a los registros y de los propios habitantes de la zona. El Servicio Sismológico Nacional informó que el epicentro del sismo que se sintió (23-10-14), en Los Barriles y Buenavista, fue frente a la comunidad de El Cardonal, en aguas del Golfo de California, El movimiento telúrico ocurrió exactamente a las 17:06 horas, a una profundidad de cinco kilómetros y tuvo una magnitud de 3.6 grados; el epicentro fue a 76 kilómetros al noreste de San José del Cabo y pudo percibirse incluso hasta en la comunidad de Santiago.

Estos fenómenos no se asocian a una falla en particular y tampoco se asocian a un volcán marino que se encuentra en el Golfo de California, este tipo de sismos no es común que ocasionen afectaciones mayores, sin embargo, sí podrían provocar, en el mayor de los casos, que pudiera quebrarse algún cristal en algunas casas (Dr. Roberto Ortega Ruiz, CICESE).

Suelos

Se describe a continuación las características de Suelo de la zona dentro del límite de aplicación del Programa Subregional de Desarrollo Urbano de Todos Santos- El Pescadero -Las Playitas.

El suelo es la capa más superficial de la corteza terrestre y está formada por elementos minerales provenientes del intemperismo que sufren las rocas, aunado a materia orgánica proveniente en su mayor parte de la vegetación que sustenta.

Los suelos de la delegación Todos Santos y la Subdelegación el Pescadero corresponden a los tipos de suelos clasificados como Regosol Eútrico y suelo Fluvisol Eútrico en segundo termino; presentan textura gruesa, sin fase química y con fase física lítica, estos son suelos litorales y están básicamente formados de materiales no consolidados como la arena, con mas del 50% de saturación de bases. Estos tipos de suelos se derivan a consecuencia de factores como el relieve en combinación con los climas áridos estableciéndose la formación de suelos jóvenes y poco desarrollados como los mencionados.

La vegetación en las zonas áridas es escasa debido a la poca humedad y las altas temperaturas prevalecientes, por lo que el aporte materia orgánica es muy bajo. Es por esta razón que los suelos de las zonas áridas generalmente tienen colores claros. Otra característica de los suelos de las zonas áridas está relacionada con la baja humedad y las altas temperaturas del medio, que impiden el lavado o lixiviación de los minerales, de tal manera que los suelos tienen un alto contenido de cationes intercambiables que se reflejan en valores de pH superiores a 7.

La clasificación de las unidades edafológicas se realizó con base en el sistema descrito por la FAO (1994), y utilizado por el INEGI, y los principales tipos de suelo se muestran en el plano de edafología anexo, y se describen a continuación:

La unidad se caracteriza por delgadas capas compuestas por fragmentos de areniscas y materia orgánica, sin evidencias de un transporte, con escasa presencia de arcillas.

La unidad tiene un alto grado de susceptibilidad a la erosión, tanto hídrica como eólica, debido a que está asociada a pendientes medias, donde los espesores de suelos son menores. El espesor de esta unidad es de un promedio de 15 cm, con variaciones, sobre todo en las partes altas, hasta 5 cm. La unidad está depositada sobre las rocas sedimentarias de areniscas, y en ocasiones se puede observar una denudación total de las superficies, sobre todo asociadas a pendientes fuertes. La unidad no presenta horizontes, y se distingue un depósito caótico.

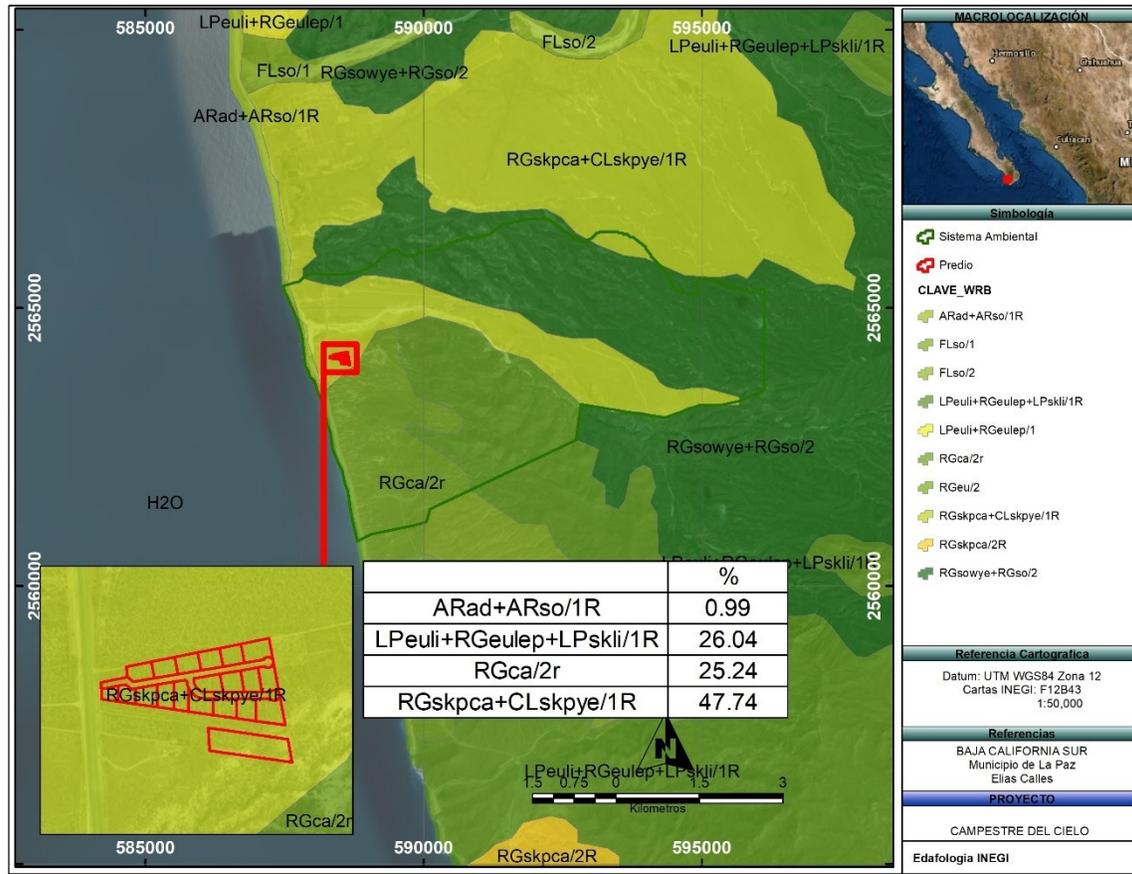


Figura 29. Edafología presente en el sistema ambiental y la zona del proyecto

Regosol

Del griego reghos: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad (INEGI).

Se incluyen en este grupo los suelos arenosos costeros y que son empleados para el cultivo de coco y sandía con buenos rendimientos. En Jalisco y otros estados del centro se cultivan granos con resultados de moderados a bajos. Para uso forestal y pecuario tienen rendimientos variables. El símbolo cartográfico para su representación es (R).

En el Estado de Baja California Sur, el suelo de tipo Regosol es el más representativo en el estado, cubre una superficie total de 34,267.09 km², y cubre gran parte del territorio estatal, a excepción de algunas áreas que se ubican al centro, sur y norte de la entidad

Regosol Eútrico

Son suelos con características predominantes a la roca que les da origen, son ricos o muy ricos en nutrientes (Ca, Mg, Na, K) al menos dentro de los primeros 50 cm de profundidad. Esta unidad aflora en el sistema ambiental y zona del proyecto, asociada a los fluvisoles y glistoles, en las zonas topográficamente más bajas. La unidad se caracteriza por capas compuestas por fragmentos de rocas derivados de las rocas que le han dado origen, sin evidencias de un transporte prolongado, soportados por una matriz arenosa con escasa presencia de arcillas y materia orgánica.

La unidad tiene un alto grado de susceptibilidad a la erosión, tanto hídrica como eólica, pero principalmente hídrica, debido a que está asociada a pendientes bajas, donde los espesores de suelos son menores. El espesor de esta unidad es de un promedio de 1 metro, con variaciones, sobre todo en las partes bajas, hasta 3 metros, aunque predominan los espesores bajos. La unidad está depositada sobre las rocas sedimentarias, y en ocasiones se puede observar una denudación total de las superficies, sobre todo asociadas a pendientes fuertes. La unidad no presenta horizontes, y se distingue un depósito caótico, solo en la parte superficial existe una capa delgada de materia orgánica en descomposición (~30 centímetros). **Este proyecto está desarrollado enteramente en esta unidad.**

d) Hidrología superficial y subterránea

La zona se encuentra localizada dentro de la Región Hidrológica RH 3 "Baja California Suroeste (Magdalena)". Forma parte de la Cuenca A, correspondiente a la vertiente que drena hacia el Océano Pacífico.

El acuífero pertenece a la cuenca A "Arroyo Caracol - Arroyo Candelaria", que incluye a los acuíferos de toda la porción suroeste de BCS, desde Las Pocitas-San Hilario hasta Migriño y continúa al sur, casi hasta llegar a Cabo San Lucas.

La región se caracteriza por presentar condiciones de régimen de lluvias en verano con valores precipitación bajos y escasez natural del agua, que ocasionalmente se ven alteradas debido a la presencia de huracanes. En ambos casos, los escurrimientos superficiales son de tipo intermitentes que generalmente desaparecen por infiltración hacia la planicie costera.

Existen varias corrientes superficiales que se tienen su origen en la zona montañosa que separa este acuífero de San José del cabo y Santiago. Entre los arroyos más importantes están, Arroyo Grande, Santa Rosa, El Palmar de En medio y El Refugio, que desembocan al Océano Pacífico. No existen estaciones hidrométricas, ni infraestructura hidráulica para el almacenamiento de las corrientes superficiales.

El área de estudio está ubicada en la microcuenca San Juan del Aserradero al sur del poblado de Todos Santos, la cual desemboca en la costa en el Océano Pacífico, mientras que sus límites están determinados por las estribaciones de La Sierra Cordón de Piedra. El drenado de la microcuenca San Juan del Aserradero es, a través de diversos arroyos principales, y una serie de tributarios menores de carácter intermitente y estacional.

A).-Superficial

La hidrografía superficial de la zona de estudio está caracterizada por corrientes fluviales de tipo efímero, es decir, solo transportan agua en temporadas de lluvias, y mientras tanto permanecen secas (ver plano de topografía e hidrografía).

Todas las corrientes que se encuentran en el área son de tipo intermitente, por lo que no se localizan puntos en donde existan manantiales, los cuales tienen agua la mayor parte del año.

El patrón de drenaje predominante en el área de estudio es de tipo dendrítico, controlado por la presencia de fallas y diaclasas en las rocas cristalinas, drenando hacia la Microcuenca. El drenaje principal se realiza a través del arroyo El Gaspareño, el cual está al norte del polígono del proyecto, y es alimentado por afluentes secundarios. Los cauces de estos afluentes no son muy pronunciados, con anchos de 15 a 30 metros, y son asociados a zonas con pendientes bajas.

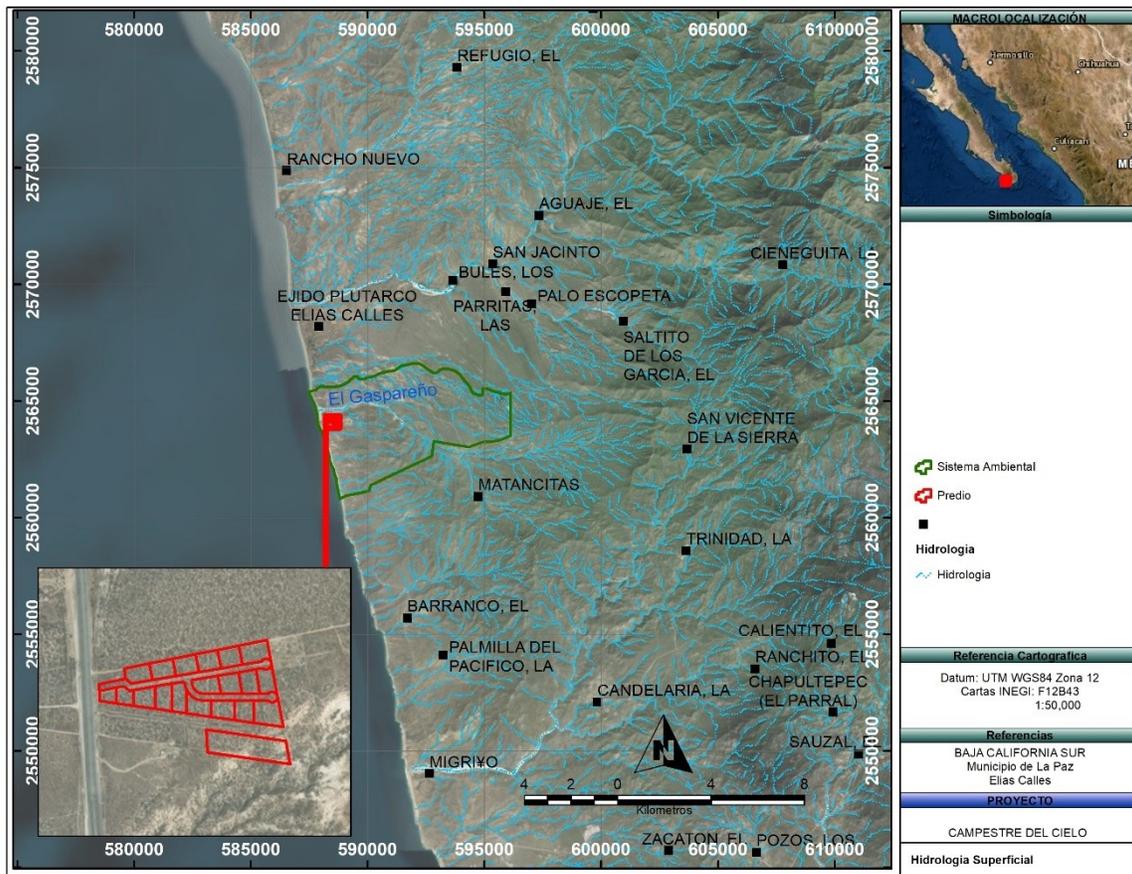


Figura 30. Hidrología superficial en el sistema ambiental y zona del proyecto.

B) Subterránea

La hidrogeología subterránea del sistema ambiental comprende dos unidades principales (ver mapa geohidrológico):

Unidades con potencial alto

Está asociada a la presencia de sedimentos aluviales. La unidad tiene sedimentos de grano fino, sin consolidación alguna, por lo cual se consideran como un buen potencial para contener acuíferos. Además, la mayoría de los pozos activos se encuentran localizados en esta unidad. La mayoría del sistema ambiental se encuentra en esta unidad.

Unidades con potencial bajo.

Esta unidad se relaciona espacialmente a las rocas cristalinas que forman montañas con pendientes fuertes. Estas rocas son muy compactas y presentan un grado de fracturamiento variable, por lo cual sus posibilidades de ser acuíferos son limitadas. **El proyecto se ubica en la unidad de potencial bajo.**

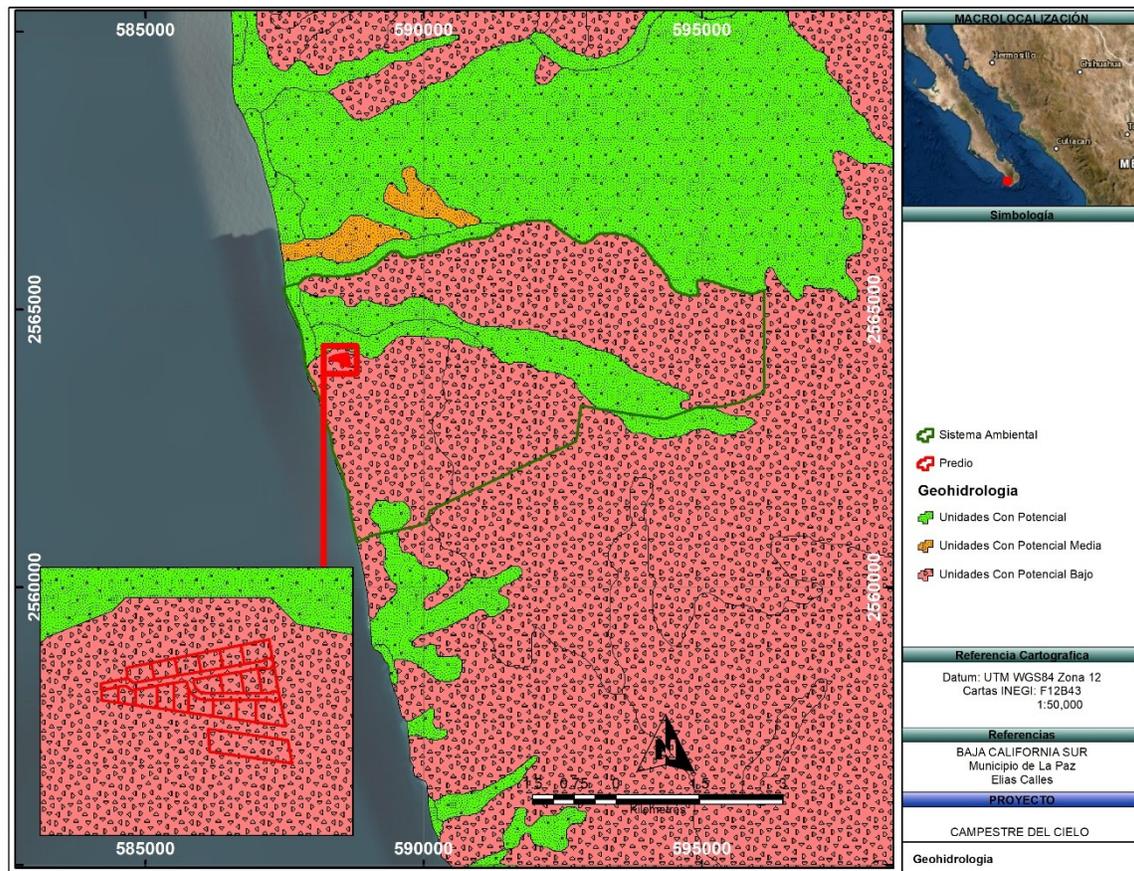


Figura 31. Geohidrología en el sistema ambiental y zona del proyecto

ACUIFERO

PLUTARCO ELÍAS CALLES

El acuífero Plutarco Elías Calles, definido con la clave 0315 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción suroeste del estado de Baja California Sur, tiene una extensión 385 km² y una altitud máxima de 1000 msnm.

Colinda dentro del estado con los acuíferos El Pescadero al norte, San José del Cabo al este, Migriño al sur y sureste y con el Océano Pacífico al oeste.

Geopolíticamente abarca parcialmente los municipios de La Paz y Los Cabos.

Geopolíticamente se localiza en su mayoría dentro del municipio La Paz. Una muy pequeña porción de su región montañosa, ubicada al oriente, pertenece al municipio Los Cabos.

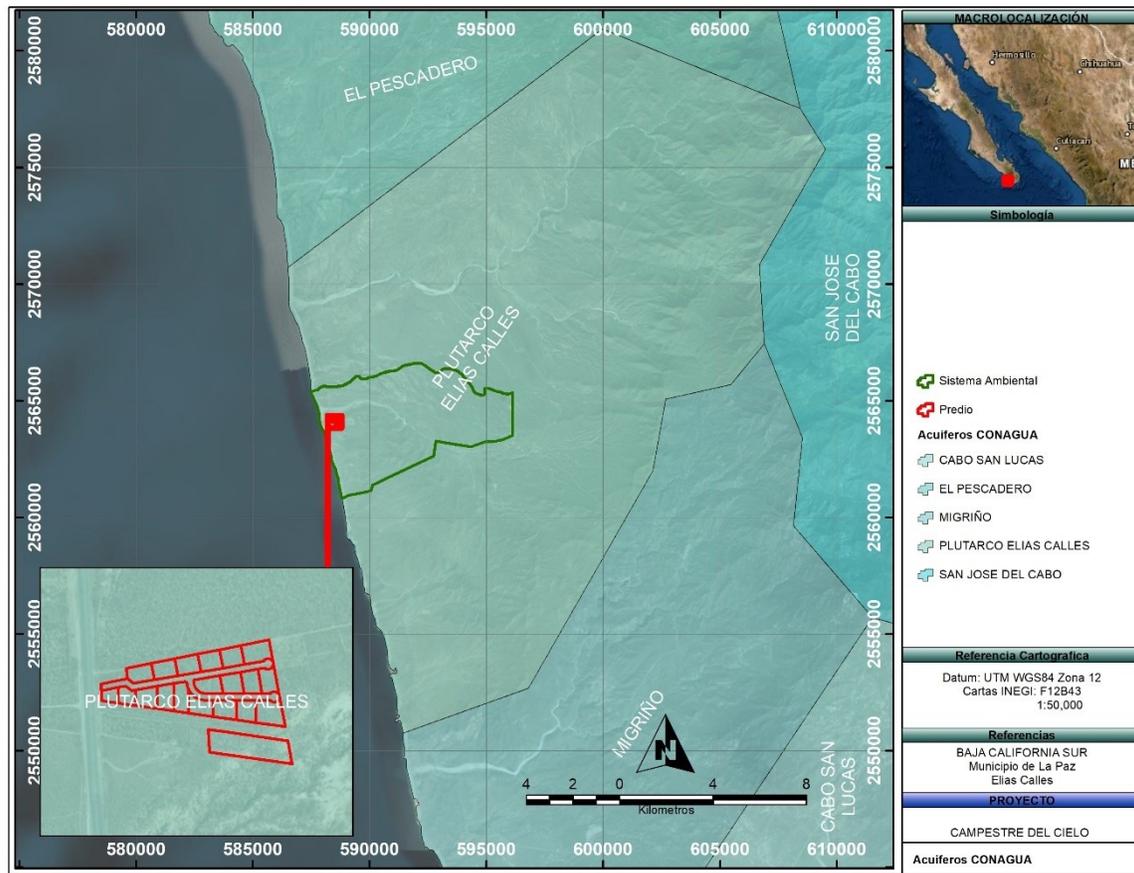


Figura 32.- Acuífero.

Tipo de Acuífero

De acuerdo con la información geológica y piezométrica, es posible identificar que el acuífero Plutarco Elías Calles es de tipo **libre** y está constituido por sedimentos aluviales depositados tanto en los subálveos de los arroyos como en la planicie costera. La granulometría de estos materiales varía de gravas a arcillas y su espesor promedio fluctúa entre 10 y 60 m, conformando un acuífero de reducidas dimensiones y poca capacidad de almacenamiento.

La permeabilidad del acuífero es media a baja, dependiendo del contenido de sedimentos arcillosos.

La recarga que recibe el acuífero procede de la infiltración directa de la lluvia sobre el valle, así como por la infiltración del agua superficial que escurre a través de los arroyos intermitentes, durante las lluvias. La descarga se produce de manera natural por flujo subterráneo hacia el mar y por evapotranspiración en pequeñas zonas que presentan niveles freáticos someros; de manera artificial se efectúa por medio de la extracción que se lleva a cabo por medio de las captaciones.

Aunque el valor de la precipitación pluvial media anual es bajo, la presencia ocasional de los huracanes tiene un efecto muy importante sobre la recarga de los acuíferos, siendo evidente en muchos casos la rápida recuperación de los niveles del agua subterránea.

Parámetros hidráulicos

Como parte de las actividades realizadas en el estudio de 2007, se ejecutaron 5 pruebas de bombeo en los acuíferos de la región suroccidental de Baja California Sur: dos en Todos Santos, una en Plutarco Elías Calles, una más en El Pescadero y la última en Cañada Honda.

Adicionalmente, para el caso del acuífero Plutarco Elías Calles se tomaron en cuenta los resultados de 4 pruebas realizadas por la empresa de ACUAPLAN (1981).

De esta manera, los valores obtenidos de transmisividad varían de 2.6 a 84.8×10^{-3} m²/s, para los acuíferos del suroeste de B.C.S considerados en el estudio realizado en el 2007, son consistentes con los reportados por las pruebas realizadas en estudios previos, las cuales reportan valores que oscilan entre 0.1 y 77.6×10^{-3} m²/s.

Piezometría

Con respecto a la información piezométrica, se dispone de información sobre configuraciones de la profundidad al nivel estático para los años de 1974, 1982 y 1994 y 2007. Debido a que, en términos generales, los valores de profundidad al nivel estático se han mantenido sin variaciones importantes durante el transcurso de las últimas tres décadas, únicamente se describen las configuraciones correspondientes al 2007.

5.4. Comportamiento hidráulico

5.4.1. Profundidad al nivel estático

De la figura 4 se puede observar que los valores de profundidad al nivel estático para el 2007 varían desde algunos metros, en la zona costera y en las cercanías del arroyo Gaspareño, hasta 10 metros, conforme se asciende topográficamente. Como se mencionó anteriormente la

profundidad al nivel estático se ha mantenido sin variaciones importantes en el transcurso de las últimas 3 décadas, debido principalmente a que la extracción que se realiza en el acuífero es incipiente.

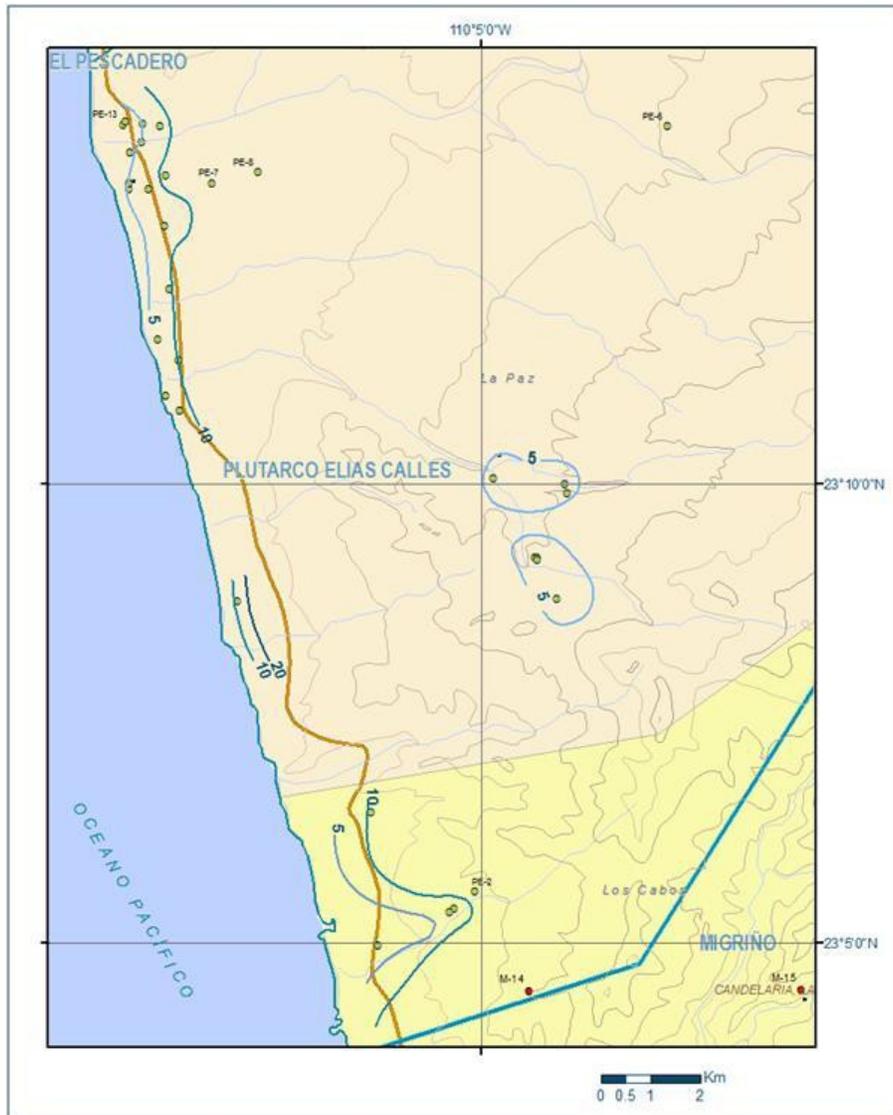


Figura 33. Profundidad al nivel estático en m (2007)

Elevación del nivel estático

Con respecto a la elevación del nivel estático para el año 2007 mostrado en la figura 5, se observa que sus valores, en general se encuentran ligeramente arriba del nivel del mar en la zona costera mostrando un flujo subterráneo del este hacia el oeste, o sea de la sierra hacia el mar; el nivel se encuentra a entre 0 y 10 msnm.

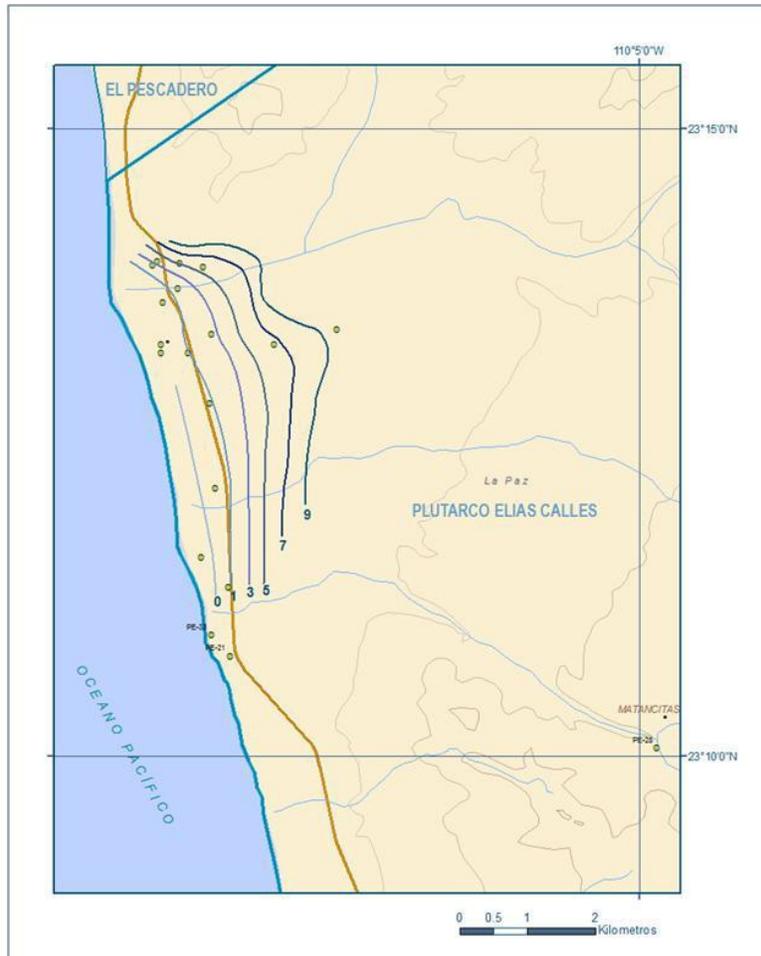


Figura 34. Elevación del nivel estático en msnm (2007)

Disponibilidad de aguas subterráneas (DAS)

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas. Conforme a la metodología indicada en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPDA.

$$0.220620 = 2.8 - 1.8 - 0.779380$$

$$\text{DAS} = 0.220620 \text{ hm}^3 \text{ anuales}$$

La cifra indica que existe un volumen disponible de 220,620 m³ anuales para otorgar nuevas concesiones.

IV.2.2 Aspectos bióticos.

a) Vegetación terrestre

VEGETACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

El área de la microcuenca, está caracterizada por la dominancia del matorral sarcocaule, que es una variante del matorral xerófilo representativo de las zonas áridas de México. Este tipo de vegetación se caracteriza por la abundancia de formas arbóreas y arbustivas (armadas y no armadas) principalmente de la familia Cactáceae destacando en general las especies *Ferocactus peninsulæ*, *Ferocactus towsendianus*, *Machaerocereus gummosus*, *Stenocereus thurberi* y *Pachycereus pringlei*, entre otras.

Según se observa en la siguiente tabla para el área de estudio de la microcuenca, se reportan 6 familias que conforman 10 especies, las familias mejor representadas es la Cactaceae con 4 especies, y un porcentaje de 40%, seguido por la Burceraceae con 20%, el resto de las familias con 1 especie. Esto se puede observar en la tabla siguiente.

Tabla 16. Familias presentes en la microcuenca

No.	FAMILIA	ESPECIES	PORCENTAJE
1	Cactaceae	4	40
2	Fabaceae	1	10
3	Euforbiaceae	1	10
4	Burceraceae	2	20
5	Fouquieriaceae	1	10
6	Leguminosaeae	1	10
	TOTAL	10	100

La tabla siguiente muestra la composición de la vegetación encontrada en la microcuenca hidrológica forestal.

Tabla 17. Composición de la vegetación en la microcuenca

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Forma de crecimiento
1	Cactaceae	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cardon	Suculenta
2	Cactaceae	<i>Ferocactus peninsulæ</i>	Biznaga	Suculenta
3	Cactaceae	<i>Lemairocereus thurberi</i>	Pitahaya dulce	Suculenta
4	Cactaceae	<i>Opuntia cholla</i>	Choya pelona	Suculenta
5	Burseraseae	<i>Bursera hindsiana</i>	Copal	Arbustiva
6	Euphorbiaceae	<i>Jatropha cinerea</i>	Lomboy	Arbustiva
7	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria digueti</i>	Palo adan	Arbustiva
8	Leguminosaeae	<i>Mimosa purpurascens</i>	Garabatillo	Arbustiva
9	Burseraseae	<i>Bursera microphyla</i>	Torote	Arbórea
10	Fabaceae	<i>Colubrina flabra</i>	Palo colorado	Arbórea

Especies en estatus de protección.

De las especies distribuidas en los sitios de muestreo, se encontró la Biznaga *Ferocactus peninsulæ* especie que se encuentra en estatus de protección de conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Análisis de diversidad de la vegetación

Con la información de los muestreos en el sistema ambiental, se presenta un análisis de diversidad de cada uno de los estratos de la vegetación, para lo cual se utilizaron los siguientes índices y parámetros estructurales (las formulas se encuentran en el anexo en Excel de la vegetación de la microcuenca):

a. Densidad. Está dada por el número de individuos de una especie o de todas las especies dividido por la superficie muestreada.

—Densidad relativa. Permite definir la abundancia de una determinada especie vegetal, ya que considera el número de individuos de una especie con relación al total de individuos de la población. Expresa la proporción del número total de individuos de todas las especies.

b. Dominancia relativa. Se define como el porcentaje de biomasa (área basal o superficie de cobertura) que aporta una especie. Se expresa por la relación entre el área basal del conjunto de individuos de una especie y el área muestreada. La dominancia de una especie está dada por su biomasa y la abundancia numérica. También es denominada grado de cobertura de las especies, es la expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los individuos sobre el suelo. La dominancia relativa se calcula como la proporción de una especie en el área total evaluada, expresada en porcentaje.

c. Frecuencia. Permite conocer el número de veces que se repite una especie en un determinado muestreo. En ecología se expresa como la proporción de parcelas en las que está presente al menos un individuo de una especie en particular.

—Frecuencia relativa. Es la probabilidad promedio de encontrar por lo menos un individuo de una especie particular en el total de las unidades de muestreo.

d. Índice de valor de importancia (IVI). El índice de valor de importancia define cuáles de las especies presentes contribuyen en mayor o menor medida en la estructura de la comunidad. Las especies que tienen el IVI más alto significa, entre otras cosas, que es dominante ecológicamente, que absorbe muchos nutrientes, que ocupa mayor espacio físico, que controla en un porcentaje alto la energía que llega a este sistema. Este índice sirve para de la frecuencia relativa, la densidad relativa y la dominancia relativa.

e. Índice de Shannon-Wiener (H'). Tiene en cuenta la riqueza de especies y su abundancia. Este índice relaciona el número de especies con la proporción de individuos pertenecientes a cada una de ellas presentes en la muestra. Además, mide la uniformidad de la distribución de los individuos entre las especies.

—Índice de equitatividad de Shannon (J'). Se expresa como el grado de uniformidad en la distribución de individuos entre especies. Se puede medir comparando la diversidad observada en la comunidad contra la diversidad máxima posible de una comunidad hipotética con el mismo número de especies.

Derivado del muestreo realizado en el ecosistema de Matorral, se definieron tres estratos resultantes de las características únicas y exclusivas de dicho ecosistema.

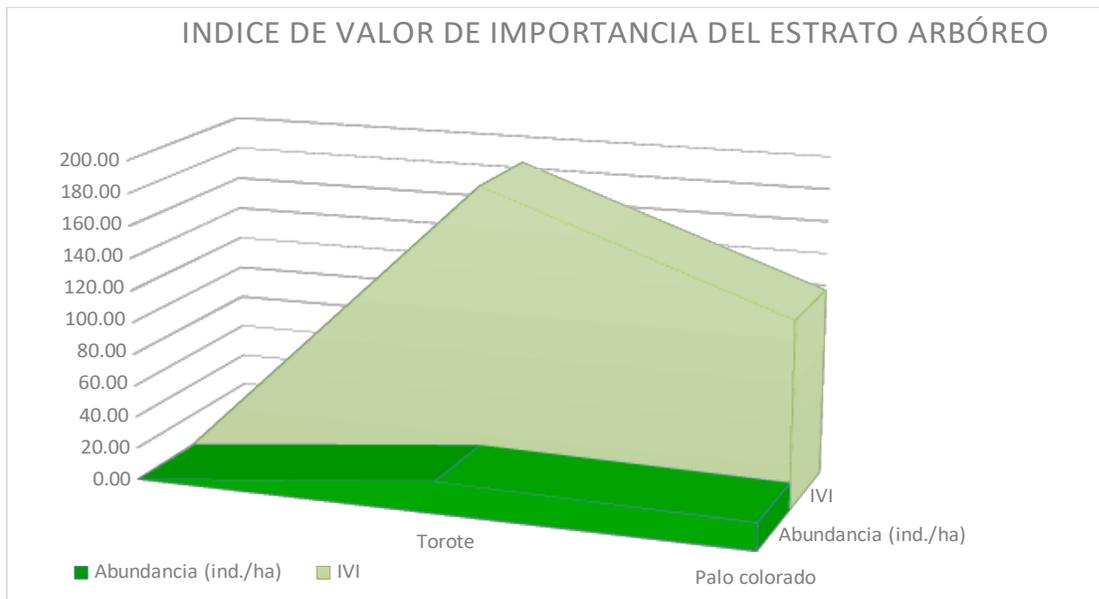
En las tablas siguientes se indican los valores relativos de las densidades, frecuencias y dominancias, así mismo el valor de importancia de las especies de acuerdo a la estructura de la vegetación registrada en área de la microcuenca.

ESTRATO ARBÓREO

El estrato arbóreo presento una riqueza de 2 especies con un total de 37 individuos por hectárea y 11 individuos en los muestreos. La especie más abundante es el torote *Bursera microphyla*, el mayor IVI lo presenta esta misma especie con 183.1729, seguido del palo colorado con un valor de 116.8271. De acuerdo a los resultados obtenidos.

Tabla 18. Valor de importancia de las especies del estrato arbóreo registradas en Microcuenca hidrológico-forestal.

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Forma de crecimiento	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Burseraceae	<i>Bursera microphyla</i>	Torote	Arbórea	55	69.00	60.00	183.1729
2	Fabaceae	<i>Colubrina flabra</i>	Palo colorado	Arbórea	45	31.00	40.00	116.8271
					100	100.00	100.00	300



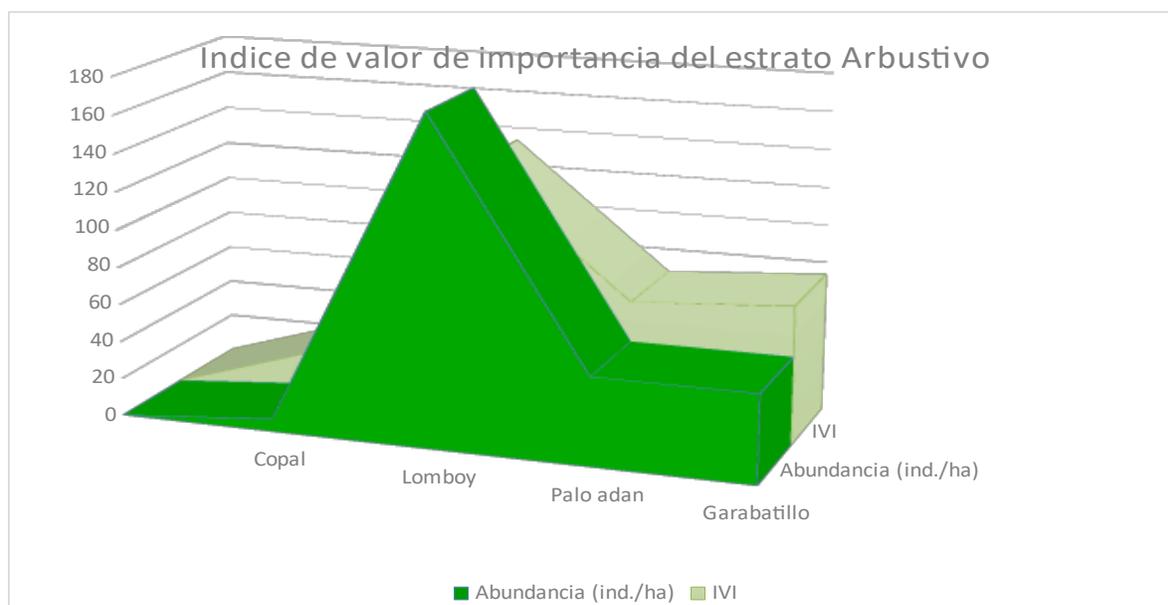
Gráfica 1. Abundancia relativa y valor de importancia del estrato arbóreo.

ESTRATO ARBUSTIVO

El estrato arbustivo presentó una riqueza de 4 especies con un total de 274 individuos por hectárea y 82 individuos en los muestreos. La especie dominante en los sitios muestreados corresponde al lomboy *Jatropha cinérea*, seguido del palo Adán *Fouquieria diguetii* y el garabatillo *Mimosa purpurascens* con una abundancia de 47 individuos por hectárea y con un índice de valor de importancia de 67.77 y 73.35 respectivamente. El copal *Bursera hindsiana* se presenta en ultimo lugar de abundancia con 7 ind/ha y un IVI de 25.66.

Tabla 19.- Valor de importancia de las especies del estrato arbustivo registradas en la cuenca hidrológico-forestal.

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Forma de crecimiento	Abundancia 3sitios	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Burseraceae	<i>Bursera hindsiana</i>	Copal	Arbustiva	2	7	2.55	10.72	12.50	25.66
2	Euphorbiaceae	<i>Jatropha cinerea</i>	Lomboy	Arbustiva	52	173	63.14	32.31	37.50	133.22
3	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria diguetii</i>	Palo adan	Arbustiva	14	47	17.15	25.70	25.00	67.77
4	Leguminoseae	<i>Mimosa purpurascens</i>	Garabatillo	Arbustiva	14	47	17.15	31.28	25.00	73.35
	TOTAL				82	274.00	100	100.00	100.00	300



Gráfica 2.- Abundancia relativa y valor de importancia del estrato arbustivo.

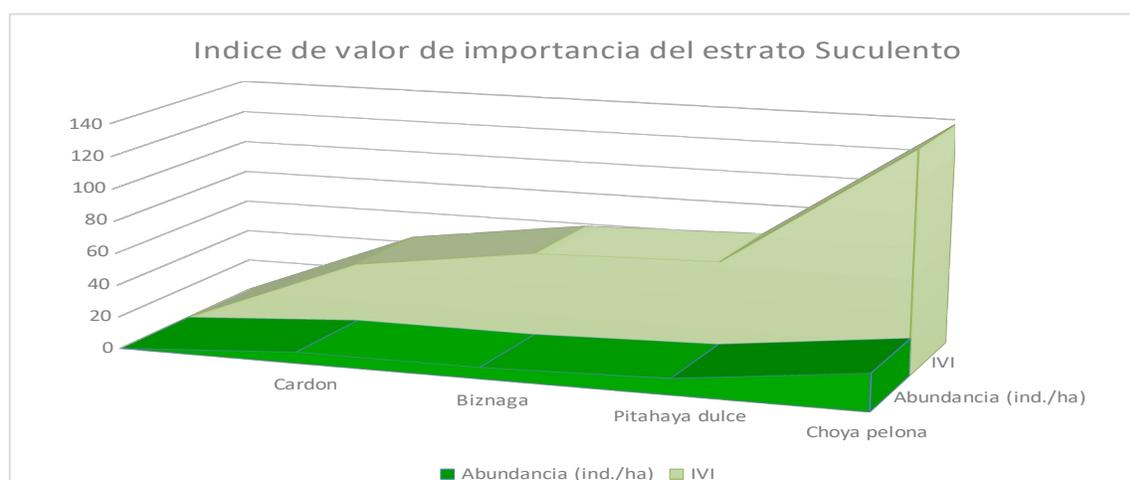
ESTRATO SUCULENTO

El estrato suculento presentó una riqueza de 4 especies con un total de 47 individuos por hectárea y 14 individuos en los muestreos. La especie más abundante en los sitios muestreados corresponde a la choya pelona *Opuntia cholla* con 23 individuos y con un índice de valor de importancia de 127.87. De igual forma la segunda especie más abundante es la pitahaya dulce *Lemaireocereus thurberi* que presentó una abundancia de 10 ind. /ha y un IVI de 72.55.

Las especies menos abundantes son el cardón con 7 individuos por hectárea y un IVI de 49.79 y la biznaga *Ferocactus peninsulæ*, con 7 ind/ha y un IVI de 49.79. La especie incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 es la biznaga *Ferocactus peninsulæ* con categoría de protección.

Tabla 20.- Valor de importancia de las especies del estrato suculento registradas en la cuenca hidrológico-forestal.

No.	Familia	Especie	Nombre común	Forma de crecimiento	Abundancia 3 sitios	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Cactaceae	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cardon	Suculenta	2	7	14.89	14.89	20.00	49.79
2	Cactaceae	<i>Ferocactus peninsulæ</i>	Biznaga	Suculenta	2	7	14.89	14.89	20.00	49.79
3	Cactaceae	<i>Lemaireocereus thurberi</i>	Pitahaya dulce	Suculenta	3	10	21.28	21.28	30.00	72.55
4	Cactaceae	<i>Opuntia cholla</i>	Choya pelona	Suculenta	7	23	48.94	48.94	30.00	127.87
					14	47	100	100	100	300.00



Gráfica 3.- Abundancia relativa y valor de importancia del estrato suculento.

De manera general se observa que el índice de valor de importancia en el estrato arbóreo y arbustivo se ve influenciado por la fisonomía de la vegetación, dado que se presentan especies con abundancias inferiores, pero con índices superiores.

El estado de conservación, de la vegetación en el sistema ambiental, en general se mantiene muy cercana a condiciones primarias y cualitativamente es de medio a alto debido a las condiciones climáticas, de topografía y de suelo que no son favorables para el desarrollo de la agricultura; a pesar de la cobertura de sus especies, algunas de ellas han sido utilizadas por los habitantes de la región para autoconsumo en forma de leña y para el cercado de predios en las zonas aledañas, como las especies *Fouquieria diguetii*, sobre todo en aquellas superficies de los márgenes de escurrideros superficiales donde el tamaño de la vegetación alcanza hasta 3 metros de altura.

III.2.1.3 Análisis de diversidad de la vegetación

Se utilizó el índice de diversidad de Shannon-Wiener para analizar la composición florística de los diferentes estratos del matorral sarcocaula presente en el sistema ambiental.

Índice de Diversidad Shannon o de Shannon-Wiener (H')

Es la medida del grado de incertidumbre que existe para predecir la especie a la cual pertenece un individuo extraído aleatoriamente de la comunidad. Para un número dado de especies e individuos, la función tendrá un valor mínimo cuando todos los individuos pertenecen a una misma especie y un valor máximo cuando todas las especies tengan la misma cantidad de individuos.

La fórmula del índice de Shannon es la siguiente:

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Donde:

S = número de especies (la riqueza de especies)

p_i = proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i):

Para establecer los resultados en una escala de valores de 0 a 1 (de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y 0 cuando la muestra contenga solo una especie (Maguaran, 1988)), se recurre al Índice de Equitatividad de Pielou, el cual mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada, cuya fórmula es la siguiente:

$$J' = \frac{H'}{H_{mx}}$$

Donde:

H' = Es el índice de diversidad de Shanon-Wiener

Hmax = Ln S (S es el número de especies y es la diversidad máxima (H'max) que se obtendría si la distribución de la abundancia de las especies en la comunidad, fuesen perfectamente equitativas).

En las tablas siguientes se expresa el índice de diversidad de Shannon-Wiener y el índice de equitatividad de Pielou para la comunidad de Vegetación de matorral.

ESTRATO ARBÓREO

Tabla 21.- Índices de Diversidad y Similitud de especies que conforman el estrato arbóreo.

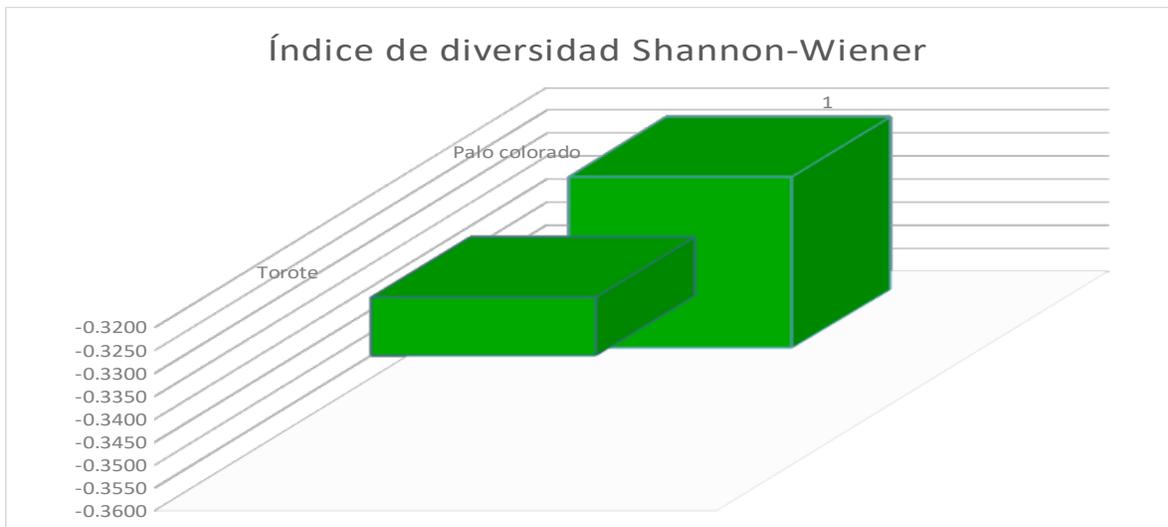
NO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa Pi=ni/N	Ln(pi)	(pi)xLn(pi)
1	Bursera microphyla	Torote	20.00	0.5405	-0.6152	-0.3325
4	Colubrina flabra	Palo colorado	17.00	0.4595	-0.7777	-0.3573
Total			37	0.54054054		-0.3325
			Σni=N	Σni=Pi		ΣpixLn(Pi)
Riqueza S= 2						
Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener= H' = -ΣPi(LnPi) =						0.3325
Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou= J' = H'/LnS=						0.4797

El índice de Shannon-Wiener calculado para el estrato arbóreo fue de 0.3325 por lo que se trata de una comunidad vegetal poco diversa, situación que se presenta por la diferencia entre las abundancias de la especie más alta (Bursera microphyla) que dió como resultado un valor de 0.3325 con relación a las abundancias de especies que resultaron con valores más bajos como el palo colorado Bursera microphyla con 0.3573. (Tabla y Figura); esta diferencia en cuanto al número de individuos por especie se refiere, origino el comportamiento del índice de diversidad de 0.3325.

Si recurrimos al índice de equidad de Pielou, el resultado que arrojo de 0.4797 indica que la distribución de individuos por especie, se encuentra poco equilibrada, es decir, que no existen diferencias altas en cuanto a la especie más representativa y menos representativa, al hablar de número de individuos por especie, lo anterior, si tomamos en cuenta que este Índice tiene como límite mínimo y máximo entre 0 – 1; es decir, la probabilidad de que una especie escogida al azar que se encuentra en el estrato arbóreo de la vegetación sea del 47.97 %.

Con base en la riqueza presente en el estrato arbóreo, y aplicando la formula de Shannon, se obtiene que para ese tipo de vegetación específicamente en el estrato antes referido, la máxima diversidad que puede alcanzar es 0.6931, esto, asumiendo que todos los individuos de las especies presenten el mismo número de individuos, lo anterior, nos indica que actualmente la condición (índice de diversidad de 0.3325 del estrato arbóreo en la microcuenca, se encuentra poco diverso, hasta cierto punto distante de alcanzar su máxima diversidad, si consideramos que el índice de equitatividad fluctúa entre 0 y 1.

ARBÓREO	
Riqueza S =	2
H' calculada =	0.332
H' max = Ln S =	0.693
Equidad (J) = H/Hmax =	0.479
H max - H calculada =	0.360
	6



Gráfica 4.- Parámetros bióticos del estrato arbóreo.

ESTRATO ARBUSTIVO

Tabla 22.- Índices de Diversidad y Similitud de especies que conforman el estrato arbustivo de la vegetación.

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa $P_i=ni/N$	$\ln(pi)$	$(pi)\times\ln(pi)$
1	Bursera hindsiana	Copal	7	0.0255	-3.6672	-0.0937
2	Jatropha cinerea	Lomboy	173	0.6314	-0.4598	-0.2903
3	Fouquieria digueti	Palo adan	47	0.1715	-1.7630	-0.3024
4	Mimosa purpurascens	Garabatillo	47	0.1715	-1.7630	-0.3024
Total			274.00	1	-7.6530	-0.9888
			$\sum ni=N$	$\sum ni=Pi$		$\sum pi \times \ln(Pi)$
Riqueza 1.3962						S=4
Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener= $H' = -\sum Pi(\ln Pi) =$						0.9888
Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou= $J' = H' / \ln S =$						0.7133

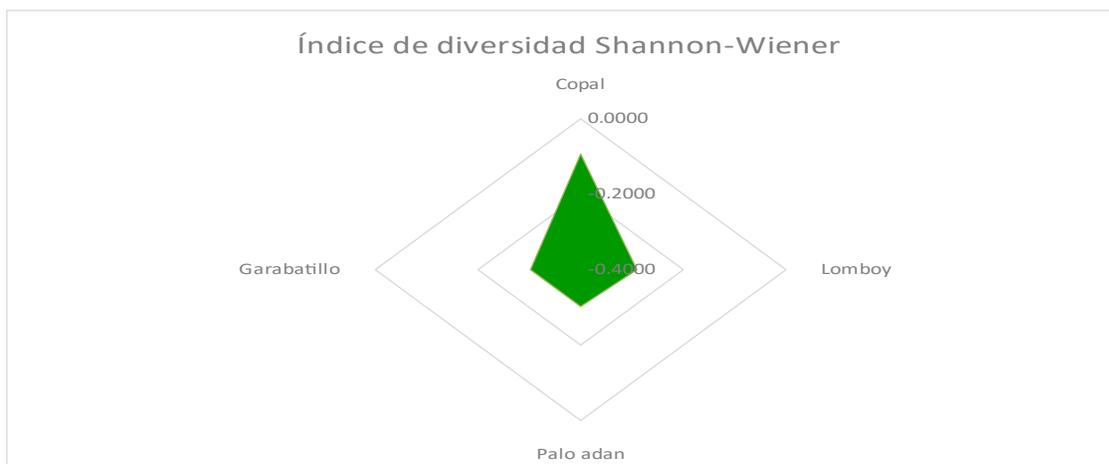
En tanto el índice de Shannon-Wiener calculado para el estrato arbustivo fue de 0.9888 por lo que se trata de una comunidad vegetal medianamente diversa. En este caso se presenta una diferencia entre la abundancia de la especie más alta El Lomboy (Jatropha cinerea) y la menos abundante el copal Bursera hindsiana que dieron como resultados los índices de 0.2903 y 0.0937 respectivamente con relación a las abundancias de especies que resultaron con índices medios como el palo Adán Fouquieria digueti y el garabatillo Mimosa purpurascens con 0.3024 para ambos.

Si recurrimos al índice de equidad de Pielou, el resultado que arrojo (0.7133) indica que la diversidad es medianamente diversa, si tomamos en cuenta que este Índice tiene como límite mínimo y máximo entre 0 – 1; es decir, la probabilidad de que una especie escogida al azar que se encuentra en el estrato arbustivo de la vegetación de matorral sarcocaula sea del 71.33 %.

Con base en la riqueza presente en el estrato arbustivo, y aplicando la fórmula de Shannon, se obtiene que para ese tipo de vegetación específicamente en el estrato antes referido, la máxima diversidad que puede alcanzar es 1.3962, esto, asumiendo que todos los individuos de las especies presenten el mismo número de individuos, lo anterior, nos indica que actualmente la condición (índice de diversidad de 0.9888) del estrato arbustivo en la microcuena, se encuentra medianamente diverso, hasta cierto punto lejano de alcanzar su máxima diversidad, si consideramos que el índice de equitatividad fluctúa entre 0 y 1.

ARBUSTIVO	
Riqueza S =	4
H' calculada =	0.988
	8
H max = Ln S =	1.396
	2

Equidad (J) = H/Hmax =	0.713
	3
H max - H calculada =	0.407
	4



Gráfica 5.- Parámetros bióticos del estrato arbustivo

ESTRATO SUCULENTO

Tabla 23.- Índices de Diversidad y Similitud de especies que conforman el estrato Suculento de la vegetación.

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$
1	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cardon	7	0.1489	-1.9042	-0.2836
2	<i>Ferocactus peninsulæ</i>	Biznaga	7	0.1489	-1.9042	-0.2836
3	<i>Lemairocereus thurberi</i>	Pitahaya dulce	10	0.2128	-1.5476	-0.3293
4	<i>Opuntia cholla</i>	Choya pelona	23	0.4894	-0.7147	-0.3497
Total			47.00	1.0000		-1.2462
			$\sum n_i = N$	$\sum p_i = 1$		$\sum p_i \times \ln(p_i)$
Riqueza S=4						
Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener= $H' = -\sum P_i(\ln P_i) =$						1.2462
Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou= $J' = H' / \ln S =$						0.8989

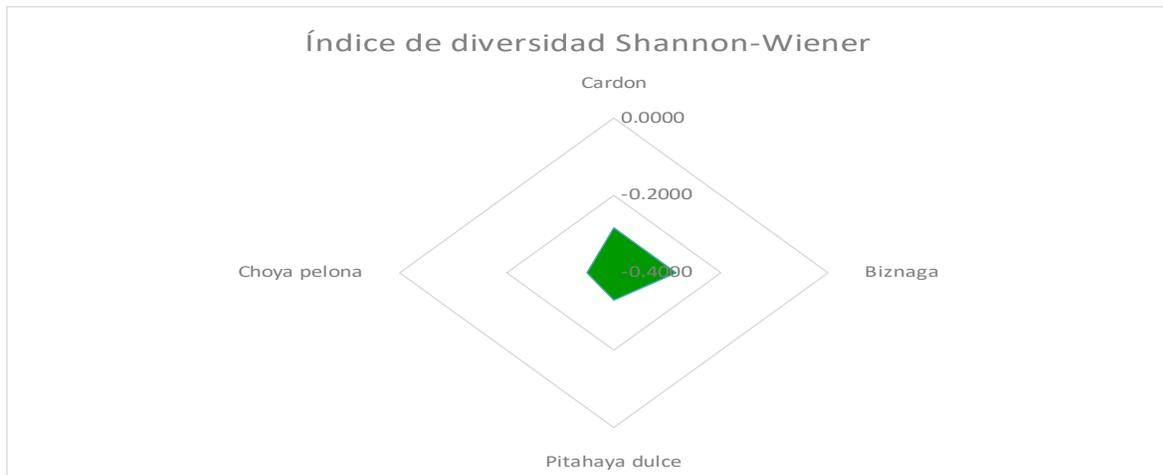
Con relación al índice de Shannon-Wiener calculado para el estrato Suculento fue de 1.2462 por lo que se trata de una comunidad vegetal medianamente diversa debido a la diferencia entre las abundancias de la especie más alta la choya pelona *Opuntia cholla* que dió como resultado el índice de 0.3497, con relación a las abundancias de especies que resultaron con índices más bajos como el cardón *Pachycereus pringlei* y la biznaga *Ferocactus peninsulæ* con un valor de 0.2836 para ambas. Por lo tanto, al haber estas diferencias de abundancias entre las especies que

conforman este estrato, las tendencias en los índices de diversidad específica se encuentran desproporcionadas lo que afecta a la diversidad del estrato en comento.

Si recurrimos al índice de equidad de Pielou, el resultado que arroja (0.8989) indica que la diversidad es medianamente alta, si tomamos en cuenta que este índice tiene como límite mínimo y máximo entre 0 – 1; es decir, la probabilidad de que una especie escogida al azar que se encuentra en el estrato suculento de la vegetación sea del 89.89 %.

Con base en la riqueza presente en el estrato suculento, y aplicando la fórmula de Shannon, se obtiene que para ese tipo de vegetación, la máxima diversidad que puede alcanzar es 1.3962, esto, asumiendo que todos los individuos de las especies presenten el mismo número de individuos, lo anterior, nos indica que actualmente la condición (índice de diversidad de 1.2462) del estrato suculento en la microcuenca, se encuentra medianamente diverso, hasta cierto punto cercano de alcanzar su máxima diversidad, si consideramos que el índice de equitatividad fluctúa entre 0 y 1.

SUCULENTO	
Riqueza S =	4
H' calculada =	1.246
	2
H max = Ln S =	1.396
	2
Equidad (J) = H/Hmax =	0.898
	9
H max - H calculada =	0.15



Gráfica 6.- Parámetros bióticos del estrato suculento.

Usos y aprovechamiento de las especies

Aunque en el área de estudio el aprovechamiento de los recursos forestales no es una actividad permanente, con frecuencia los habitantes de la región aprovechan en escalas menores algunos

beneficios que les proporciona la vegetación que se registró en el área de estudio. En el área estudiada se observaron diversos usos que los habitantes le dan a algunas especies.

Aunque en menor grado que otras comunidades vegetales, en la región los matorrales xerófilos han sido sometidos a una fuerte presión antropogénica por el crecimiento de la frontera urbana, al requerirse zonas con matorral para los requerimientos de viviendas y de servicios y al estar interactuando estos límites urbanos con la vegetación circundante, los habitantes han utilizado estos espacios para aprovechar partes, frutos medicinales, entre otros, de las especies forestales. En este sentido, el área del proyecto se localiza algunas especies con potencial forestal maderable y no maderable.

En la Tabla siguiente se presentan algunas especies con valor comercial en la región, las cuales por sus características, poseen diferentes valores económicos, especialmente para satisfacer necesidades de vivienda, alimentación, aplicaciones de medicina tradicional y principalmente, forraje para el ganado.

Tabla 24.- Especies de interés comercial observadas en la Microcuenca hidrológico-forestal.

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Forma de crecimiento	Usos		
1	Cactaceae	Pachycereus pringlei	Cardon	Suculenta	X ornamental		
2	Cactaceae	Opuntia cholla	Choya pelona	Suculenta	X ornamental		
3	Cactaceae	Stenocereus thurberii	Pitaya dulce	Suculenta	X ornamental		
4	Cactaceae	Machaerocereus gummosus	Pitahaya agria	Suculenta	X ornamental		
5	Fabaceae	Prosopis glandulosa	Mezquite	Arbórea	Combustible	Maderable	
6	Fabaceae	Cercidium floridum	Palo verde	Arbustiva	Combustible	X artesanía	
7	Euforbiáceae	Jatropha cinerea	Lombay	Arbórea	Combustible	Maderable	Cerco vivo
8	Burceraceae	Pachycormus discolor	Copalquin	Arbórea	Combustible	Maderable	Cerco vivo
9	Burceraceae	Bursera microphylla	Torote colorado	Arbórea	Combustible	Maderable	Cerco vivo
10	Cactaceae	Lophocereus sp	Garambullo	Suculenta		Ornamentable	

MUESTREO EN LA ZONA DEL PROYECTO

De acuerdo al sistema de clasificación propuesto por Rzedowski (1978), la comunidad vegetal presente en el predio donde se solicita el CUSTF es Matorral Sarcocaula (MSC).

Por las características de los Matorrales, estos han sido muy explotados con fines forestales para la extracción de madera para la elaboración de carbón y tablas para el uso doméstico, lo cual provoca que este tipo de vegetación tienda a fases secundarias las que a su vez sean incorporadas a la actividad de agostadero.

En la Tabla siguiente se presenta el uso actual del suelo y distribución de superficies del proyecto y en la figura siguiente se observa la localización general del proyecto con su uso actual del suelo del predio para el CUSTF.

Tabla 25.- Superficie forestal del predio solicitada para CUSTF

TIPO DE VEGETACIÓN				SUPERFICIE	
Clave	Tipo	Estado de desarrollo	Fase de desarrollo	m ²	%
MSC	Matorral sarcocaula	Primaria y secundaria	Arbórea arbustiva y suculenta	42,213.716	100

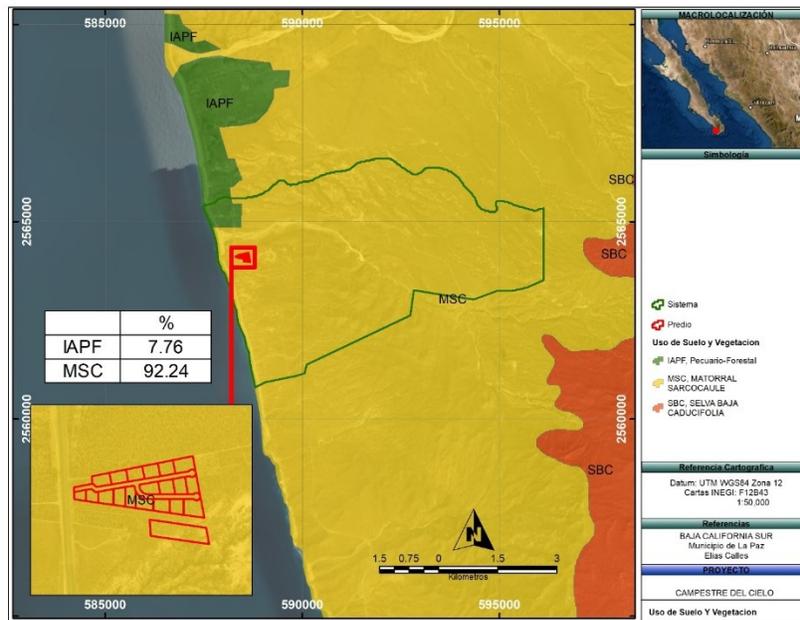


Figura 35.- Distribución de vegetación en el predio sujeto a CUSTF (INEGI, USyV Serie IV).

IV.7.1.1. Tipo de vegetación por afectar

Metodología

Se realizaron mediciones del arbolado presente dentro de las áreas con uso forestal, estas actividades se ejecutaron con una brigada de 3 personas; llevando a cabo las mediciones sobre los árboles con diámetros normales (d.a.p. a 1.30 m del suelo) mayores o iguales a 7.5 cm; se tomaron las lecturas por individuo y por especie con apoyo de cintas diamétricas, mientras que la altura total de cada individuo se tomó con ayuda flexómetros de hasta 10 m; a la vegetación arbustiva y renuevos con diámetros menores de 7.5 cm (d.a.p.) se le tomó la altura total y diámetro de copa a cada individuo;

En las áreas que sustentan vegetación forestal, para el estrato se levantó un sitio circular de 1000 m² (radio de 17.84 m); se utilizaron formatos previamente elaborados registrando los datos necesarios para fines de este documento, integrando información del diámetro y altura de los individuos presentes en los sitios de muestreo. Los datos del medio físico se tomaron en forma general y posteriormente en gabinete se complementó con información bibliográfica recabada mediante medios impresos y electrónicos. La distribución del muestreo por tipo de vegetación, se realizó de la siguiente manera:

Tabla 26.-Distribución del muestreo por tipo de vegetación.

Tipo de Vegetación en CUSTF	Superficie	N. de sitios	Tamaño de sitio	Superficie muestreada	Intensidad de muestreo
Matorral sarcocaulé	4.2213716	6	1000 m ²	6,000m ²	14.2133%

IV.7.1.2 Caracterización de la vegetación

La fisonomía, composición, estructura y grado de conservación de la vegetación en los que se ubica el predio forestal, se describe a continuación:

La altitud es un parámetro físico importante. La precipitación, temperatura y algunos tipos de litología y suelos están relacionados a la presencia o ausencia de especies y comunidades de plantas.

El matorral sarcocaulé se encuentra en toda la superficie solicitada para CUSTF. Esta comunidad de Matorral presenta un estado sucesional de vegetación primaria y secundaria arbustiva.

Dentro del predio en estudio, en esta comunidad se encontraron 3 especies bajo estatus de conservación de la NOM-059- SEMARNAT-2010, la cual se relaciona en el siguiente Cuadro:

Tabla 27.- Especies bajo estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010 encontradas en el predio

NOMBRE COMUN	ESPECIE	FAMILIA	FORMA DE CRECIMIENTO	NOM-059-SEMARNAT-2010
Biznaga	Ferocactus peninsulae	Cactaceae	Suculenta	Pr
Cardon	Pachycereus pringlei	Cactacea	Suculenta	CITES
Viejito	Mammillaria dioica	Cactaceae	Suculenta	Pr

En el presente análisis se considerará comunidad al conjunto de poblaciones (individuos de una especie) que conforman un hábitat específico (Matorral sarcocaula) o un estrato del hábitat (Formas de vida dentro del Matorral). Los parámetros a analizar serán:

Dominancia y dominancia relativa

Densidad y densidad relativa

Frecuencia y frecuencia relativa

Índice de valor de importancia

Índice de Shannon-Wiener (H') e Índice de equitatividad de Shannon (J').

Sistema de muestreo

Para la obtención de las características de vegetación, y de acuerdo a la disposición sobre el terreno y forma del área de interés, se elaboró un diseño de muestreo, buscando cubrir todas las características de variabilidad de la vegetación. Considerando que se tiene una superficie bien definida en forma y tamaño para el establecimiento del proyecto, con una superficie total de 42,213.716 m², con forma de polígono regular, se realizó el levantamiento de la vegetación existente. El muestreo de la vegetación se realizó aproximadamente cada 150 metros. En total se muestrearon 6 sitios dentro de una superficie individual de 1000 m².

La tabla siguiente muestra las coordenadas en UTM del sitio de muestreo

COORDENADAS UTM		
X	Y	CÓDIGO
588589	2564144	VG1
588634	2564089	VG2
588555	2564029	VG3
588487	2564119	VG4
588455	2564158	VG5
588385	2564118	VG6
SUPERFICIE 6,000		

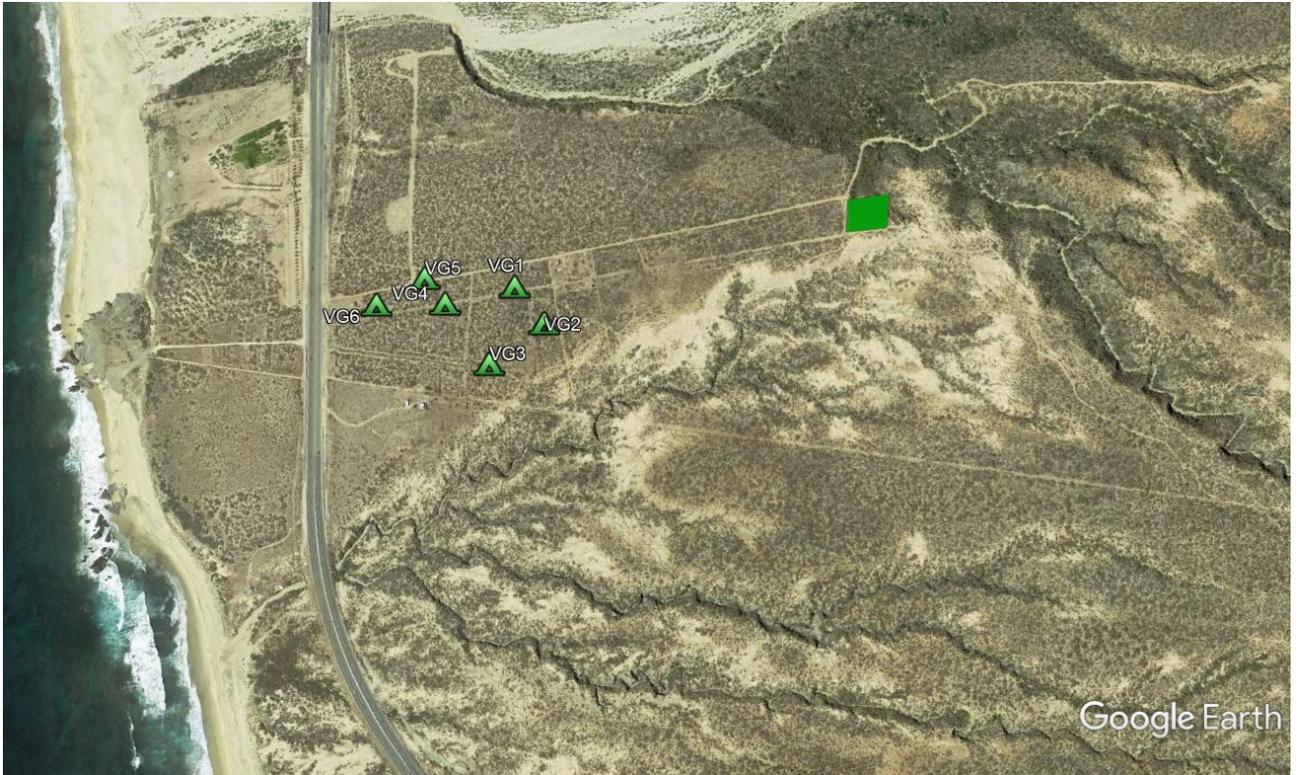


Figura 36. Muestreo de vegetación en el área del proyecto.

Durante los muestreos de vegetación se realizó el registro de los diferentes factores ambientales y de las condiciones ecológicas, además se realizaron la medición y registro de los parámetros de los individuos vegetales y sus poblaciones.

Al igual que a nivel de la unidad de análisis, a nivel predio se consideró a un individuo como parte del estrato arbóreo con altura igual o más de 1.60 metros; como parte del estrato arbustivo se consideró a aquellos individuos que presentaron una altura entre 0.50 y 1.5 metros y como parte del estrato suculento se consideró a los individuos con una altura menor a 0.50 metros.

Se registro nombre de la especie, número de individuos, altura de cada uno de ellos, su cobertura y el diámetro a la altura del pecho (DAP). Así mismo, se registraron características físicas y ecológicas del sitio. Con esta información, se calcularon los atributos de la vegetación, tales como densidad, dominancia y frecuencia de las especies localizadas dentro del área de estudio, y de esta manera obtener el Índice de Dominancia Relativa o Valor de Importancia Ecológica (Mueller-Dombois y Ellenberg, Op. cit).

Cuantificación del muestreo.

MATORRAL SARCOCAULE

Para calcular el volumen de la vegetación existente en el predio, así como el volumen de la vegetación que será afectada por el CUSTE, con la información recabada, se generó para cada estrato (rodal) identificado una "hectárea tipo", en la cual se presentan los valores de las variables dasométricas de interés: volumen y número de individuos para el arbolado; número de individuos para el repoblado (arbustos y renuevos).

IV.7.1.2.1. Análisis de diversidad de la vegetación

Para el análisis del predio del proyecto se consideró un análisis estructural, tomando como base la hectárea tipo, la cual es una proyección de los individuos que se pudieran encontrar en el área de estudio basado en el tipo de muestreo descrito, a partir de esto se aplicó las formulas anteriormente descritas con la intención de describir la composición de las especies y su estructura dentro del predio; la estratificación del muestreo está en función de homogenización de las especies (comunidades) que se van encontrando conforme a los gradientes (condición específica de clima, suelo, geología, etc.) que determinan una estructura vegetal determinada.

Riqueza:

En la composición florística se presenta una riqueza de 14 familias, con 20 especies, la familia dominante es la Cactaceae, con una riqueza específica con 5 especies y un porcentaje de 25 % por lo que no es extraño que en esta familia se encuentre representada la mayor riqueza de especies dentro del predio del proyecto la mayoría de las familias presentan entre 1-2 especies, lo anterior se resume en la tabla siguiente.

Tabla 28.- Familias presentes en el área del proyecto.

N o.	Familia	Total	%
1	Euforbiáceae	2	10
2	Fouquieriaceae	1	5
3	Cactaceae	5	25
4	Anacardiáceas	2	10
5	Cucurbitácea	1	5
6	Simmondsiaceae	1	5
7	Solanaceae	1	5
8	Rhaminaceae	1	5
9	Caesalpinioideae	1	5
10	Mimosoidae	1	5
11	Burceraceae	1	5
12	Rutacea	1	5
13	Convolvulácea	1	5
14	Faboideae	1	5
		20	100

Durante el muestreo se registraron 21 especies y una abundancia de 729 en el predio sujeto a CUSTF.

Tabla 29. Especies encontradas en el predio sujeto a CUSTF

NO.	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	FAMILIA	FORMA DE CRECIMIENTO	ABUNDANCIA 6 SITIOS
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euforbiáceae	Arbóreo	258
2	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	Suculenta	7
3	Cholla pelona	<i>Opuntia cholla</i>	Cactaceae	Suculenta	47
4	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulae</i>	Cactaceae	Suculenta	2
5	Pitaya agría	<i>Machaerocereus gummosus</i>	Cactaceae	Suculenta	37
6	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	Arbóreo	20
7	Torote colorado	<i>Bursera microphyla</i>	Burceraceae	Arbóreo	49
8	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae	Arbustiva	15
9	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberii</i>	Cactaceae	Suculenta	13
10	Ejoton	<i>Ebenopsis confinis</i>	Mimosoidae	Arbustiva	8
11	Palo amarillo	<i>Esenbeckia flavo</i>	Rutacea	Arbóreo	18
12	Palo colorado	<i>Colubrina viridis</i>	Rhaminaceae	Arbustiva	11
13	Palo Adan	<i>Fouquieria deguetii</i>	Fouquieriaceae	Arbóreo	49
14	Copalquin	<i>Pachycormus discolor</i>	Anacardiáceas	Arbóreo	15
15	Melon coyote	<i>Ibervillea sonora</i>	Cucurbitácea		4
16	Jojoba	<i>Simmondsia chinensis</i>	Simmondsiaceae	Arbustiva	5
17	Frutilla	<i>Lycium andersonii</i>	Solanaceae	Arbustiva	18
18	Vara prieta	<i>Caesalpinia californica</i>	Caesalpinioideae	Arbustiva	149
19	Yuca	<i>Operculina aurea</i>	Convolvulácea	Suculenta	1

20	Colorin	Erythrina flabelliformis	Faboideae	Arbustiva	1
21	Viejito	Mammillaria dioica	Cactaceae	Suculenta	2
		TOTAL			729

Las especies encontradas en los muestreos hechos en campo para representar al Matorral sarcocaula, pueden ser analizadas de acuerdo con los estratos a que pertenecen, en este caso podemos distinguir claramente los estratos arbóreo, arbustivo y suculento.

De acuerdo con los resultados de los muestreos realizados en campo, en el estrato arbóreo se registraron un total de 6 especies pertenecientes a 6 Familias.

El estrato arbustivo se encuentra representado 7 por especies pertenecientes a 7 familias; En el estrato suculento, se registraron un total de 7 especies pertenecientes a 2 familias que es la Cactáceae y Convolvulácea. En el muestreo realizado en el sitio del proyecto se registraron 729 organismos en total registrado en el CUSTF.

Tabla 30.- Tabla de abundancia en todo el proyecto.

NO.	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	FAMILIA	Forma de crecimiento	Abundancia 6 sitios	Abundancia (ind./ha)	Abundancia 4.2213716
1	Lomboy	Jatropha cinerea	Euforbiáceae	Arbóreo	258	430	1815
2	Cardón	Pachycereus pringlei	Cactaceae	Suculenta	7	12	49
3	Cholla pelona	Opuntia cholla	Cactaceae	Suculenta	47	78	331
4	Biznaga	Ferocactus peninsulae	Cactaceae	Suculenta	2	3	14
5	Pitaya agría	Machaerocereus gummosus	Cactaceae	Suculenta	37	62	260
6	Ciruelo	Cyrtocarpa edulis	Anacardiaceae	Arbóreo	20	33	141
7	Torote colorado	Bursera microphyla	Burceraceae	Arbóreo	49	82	345
8	Pimientilla	Adelia virgata	Euphorbiaceae	Arbustiva	15	25	106
9	Pitaya dulce	Stenocereus thurberii	Cactaceae	Suculenta	13	22	91.
10	Ejoton	Ebenopsis confinis	Mimosoidae	Arbustiva	8	13	56
11	Palo amarillo	Esenbeckia flavo	Rutacea	Arbóreo	18	30	127
12	Palo colorado	Colubrina viridis	Rhaminaceae	Arbustiva	11	18	77
13	Palo Adan	Fouquieria deguetii	Fouquieriaceae	Arbóreo	49	82	345
14	Copalquin	Pachycormus discolor	Anacardiáceas	Arbóreo	15	25	106
15	Melon coyote	Ibervillea sonora	Cucurbitácea		4	7	28
16	Jojoba	Simmondsia chinensis	Simmondsiaceae	Arbustiva	5	8	35
17	Frutilla	Lycium andersonii	Solanaceae	Arbustiva	18	30	127
18	Vara prieta	Caesalpinia californica	Caesalpinioideae	Arbustiva	149	248	1048
19	Yuca	Opeculina aurea	Convolvulácea	Suculenta	1	2	7
20	Colorin	Erythrina flabelliformis	Faboideae	Arbustiva	1	2	7
21	Viejito	Mammillaria dioica	Cactaceae	Suculenta	2	3	14
		TOTAL			729	1215	5129



Gráfica 7. Abundancia en los sitios muestreados

En las tablas siguientes se indican los valores relativos de las densidades, frecuencias y dominancias, así mismo el valor de importancia de las especies de acuerdo a la estructura de la vegetación registrada en el área del proyecto.

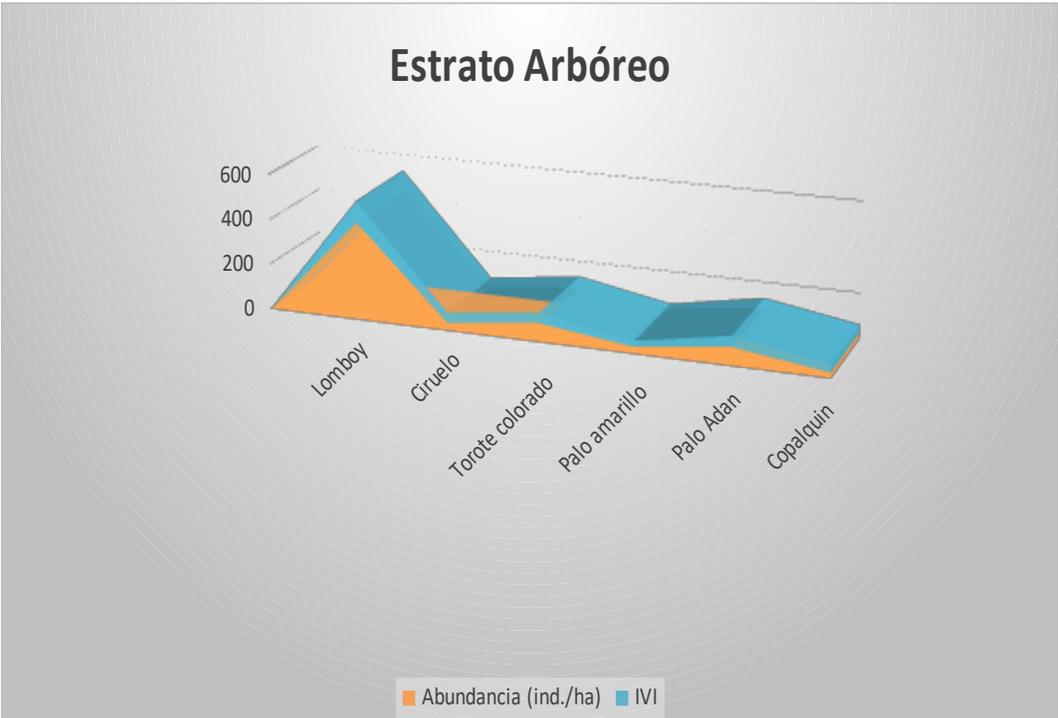
ESTRATO ARBÓREO

El estrato arbóreo presentó una riqueza muy baja sólo de 6 especies con un total de 409 individuos muestreados en el polígono que conforma el proyecto. La especie dominante corresponde al Lombay *Jatropha cinerea* con 258 individuos y un IVI de 95.69, el torote colorado *Bursera microphyla* y el palo Adán *Fouquieria deguetii* presentan una abundancia de 49 individuos y un IVI de 50.12 y 48.38 respectivamente, el copalquin *Pachycormus discolor*, es la de menor representación en este estrato, con 15 individuos y un IVI de 34.54 (ver tabla y gráfica siguiente).

Tabla 31. Valor de importancia de las especies del estrato arbóreo registradas en el polígono del proyecto.

NO.	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	FAMILIA	Forma de crecimiento	Abundancia a 6 sitios	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Lombay	<i>Jatropha cinerea</i>	Euforbiáceae	Arbóreo	258	430	63.049853	13.29	19.35	95.69
2	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	Arbóreo	20	33	4.8875855	24.08	16.13	45.10
3	Torote colorado	<i>Bursera microphyla</i>	Burceraceae	Arbóreo	49	82	11.974585	18.79	19.35	50.12
4	Palo amarillo	<i>Esenbeckia flavo</i>	Rutaceae	Arbóreo	18	30	4.398827	12.04	9.68	26.12
5	Palo Adan	<i>Fouquieria deguetii</i>	Fouquieriaceae	Arbóreo	49	82	11.974585	17.05	19.35	48.38
6	Copalquin	<i>Pachycormus discolor</i>	Anacardiáceas	Arbóreo	15	25	3.6656891	14.75	16.13	34.54
					409	682	99.95112	100.00	100.00	299.95

						4			
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--



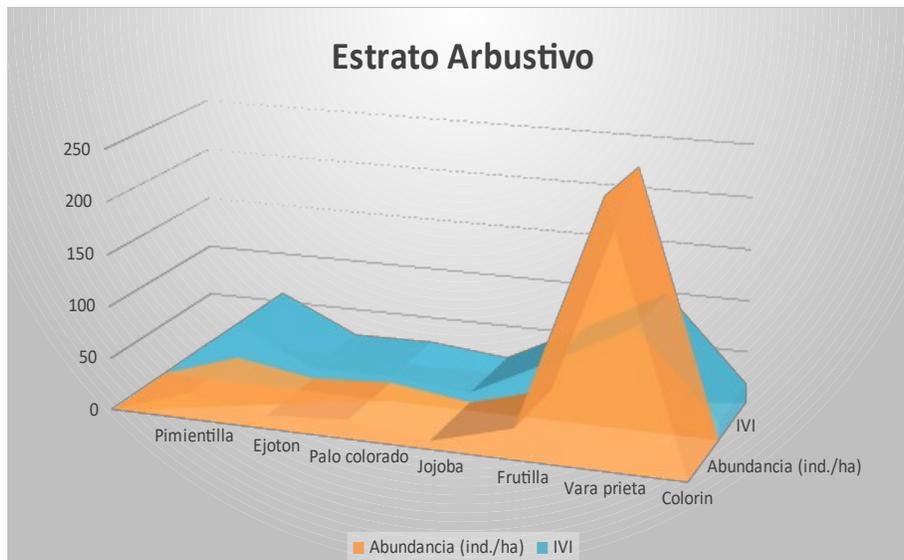
Gráfica 8. Abundancia relativa y valor de importancia del estrato arbóreo.

ESTRATO ARBUSTIVO

El estrato arbustivo presentó una riqueza de 7 especies con un total de 207 individuos muestreados. La especie más abundante es la vara prieta *Caesalpinia californica* con 149 individuos y con un índice de valor de importancia de 99.40, seguido por las especies frutilla *Lycium andersonii*, pimientilla *Adelia virgata* y el palo colorado *Colubrina viridis* con 18, 15 y 11 individuos y un índice de valor de importancia de 57.36, 58.84 y 24.89, respectivamente. Las especies con menor abundancia son la jojoba y el colorin con 5 y 1 individuo y un índice de valor de importancia de 17.65 y 17.902 respectivamente.

Tabla 32. Valor de importancia de las especies del estrato arbustivo registradas en el polígono del proyecto.

NO	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	FAMILIA	Forma de crecimiento	Abundancia	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae	Arbustiva	15	25	7.25	25.51	26.09	58.84
2	Ejoton	<i>Ebenopsis confinis</i>	Mimosoidae	Arbustiva	8	13	3.86	6.84	13.04	23.75
3	Palo colorado	<i>Colubrina viridis</i>	Rhamnaceae	Arbustiva	11	18	5.31	6.54	13.04	24.89
4	Jojoba	<i>Simmondsia chinensis</i>	Simmondsiaceae	Arbustiva	5	8	2.42	6.54	8.70	17.65
5	Frutilla	<i>Lycium andersonii</i>	Solanaceae	Arbustiva	18	30	8.70	31.27	17.39	57.36
6	Vara prieta	<i>Caesalpinia californica</i>	Caesalpinioideae	Arbustiva	149	248	71.98	10.03	17.39	99.40
7	Colorin	<i>Erythrina flabelliformis</i>	Faboideae	Arbustiva	1	2	0.483	13.0718	4.347	17.902
		TOTAL			207	345	100	99.791939	100	299.79194



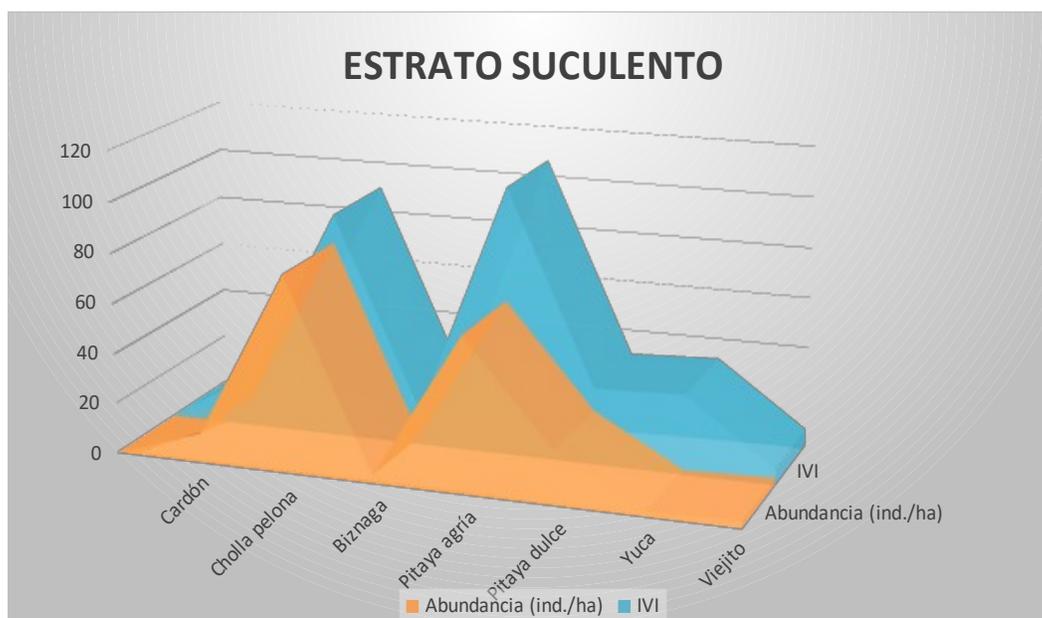
Gráfica 9. Abundancia relativa y valor de importancia del estrato arbustivo

ESTRATO SUCULENTO

El estrato suculento presentó una riqueza de 7 especies con un total de 109 individuos muestreados. Las especies con mayor abundancia fueron: La cholla pelona (*Opuntia cholla*), la pitaya agria (*Machaerocereus gummosus*) y la pitaya dulce (*Stenocereus thurberii*) con 47, 37 y 13 individuos y un IVI de 89.68, 106.30 y 30.34 respectivamente; Las especies con menor abundancia esta representada por la biznaga, el viejito y la yuca con 2 individuos, las dos primeras y un individuo respectivamente y un IVI de 13.76, 6.66 y 31.86, para cada especie. Esto se observa en la siguiente tabla y gráfica.

Tabla 33. Valor de importancia de las especies del estrato suculento registradas en el área del proyecto.

NO.	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	FAMILIA	Forma de crecimiento	Abundancia a 6 sitios	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	Suculenta	7	12	6.41	1.89	13.04	21.34
2	Cholla pelona	<i>Opuntia cholla</i>	Cactaceae	Suculenta	47	78	43.04	20.55	26.09	89.68
3	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulae</i>	Cactaceae	Suculenta	2	3	1.83	3.24	8.70	13.76
4	Pitaya agria	<i>Machaerocereus gummosus</i>	Cactaceae	Suculenta	37	62	33.88	46.33	26.09	106.30
5	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberii</i>	Cactaceae	Suculenta	13	22	11.90	5.39	13.04	30.34
6	Yuca	<i>Operculina aurea</i>	Convolvulácea	Suculenta	1	2	0.92	22.25	8.7	31.86
7	Viejito	<i>Mammillaria dioica</i>	Cactaceae	Suculenta	2	3	1.83	0.49	4.35	6.66
		TOTAL			109	182	99.82	100	100	299.95



Gráfica 10. Abundancia relativa y valor de importancia del estrato suculento.

Análisis de la diversidad florística del área sujeta a cambio de uso de suelo

Para el análisis de la diversidad florística se utilizó el índice de diversidad de Shannon-Wiener y el índice de equitatividad de Pielou.

ESTRATO ARBÓREO

El estrato arbóreo del ecosistema del área sujeta a CUSTF, posee una riqueza específica de 6 especies, las cuales tienen una distribución de 1.2052, con lo cual se puede afirmar que hay una presencia de especies dominantes.

La máxima diversidad que puede alcanzar el estrato arbóreo en el área de estudio es de 1.7917 y la H' es de 1.2052 lo que indica que este estrato está a punto de alcanzar la máxima diversidad, sin embargo, hay que analizar esos grupos dominantes que están ocasionando el 0.6726 de equidad.

Este índice de equitatividad alto se debe a la especie Lomboy, la cual presenta una abundancia de 258 individuos y un índice de 0.2908.

El índice de Shannon-Wiener calculado para el estrato arbóreo fue de 1.2052 por lo que se trata de una comunidad vegetal poco diversa, situación que se presenta por la diferencia entre la abundancia de la especie más alta el lomboy *Jatropha cinérea* con un índice de 0.2908 y la especie que resultó con valor más bajo el copalquin *Pachycormus discolor* con un índice de 0.1212, como se explicó anteriormente, es decir, si estas diferencias de diversidad hubieran sido más homogéneas en cuanto al número de individuos por especie, se hubiera presentado una alta diversidad.

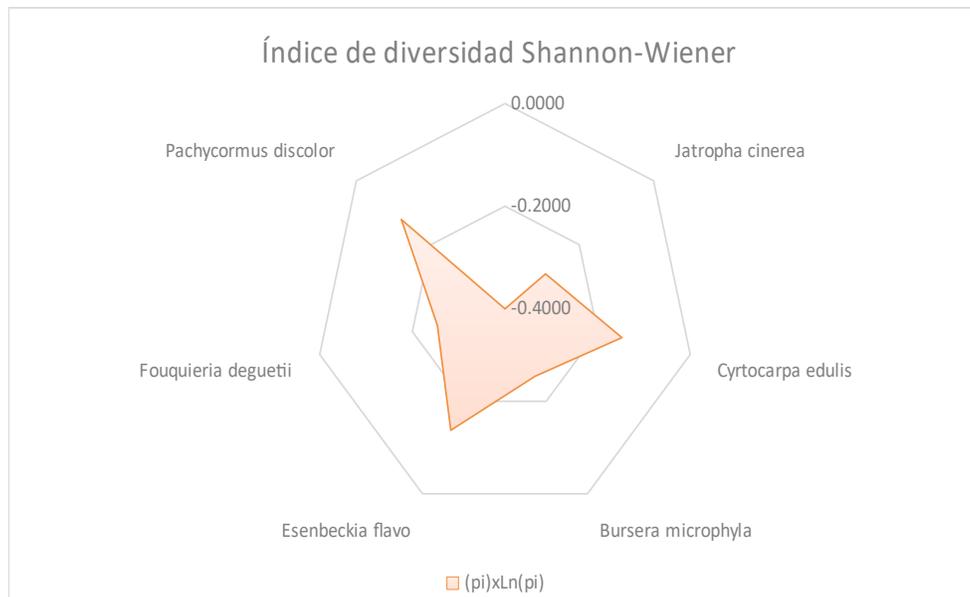
Si recurrimos al índice de equidad de Pielou, el resultado que arroja (0.6726) indica que la diversidad es media, si tomamos en cuenta que este índice tiene como límite mínimo y máximo entre 0 – 1; es decir, la probabilidad de que una especie escogida al azar que se encuentra en el estrato arbóreo de la vegetación de Matorral sarcocaulé del 67.26 %.

El resumen de resultados se muestra en la siguiente tabla.

ARBÓREO	
Riqueza S =	6
H' calculada =	1.2052
H max = Ln S =	1.7917
H max - H calculada =	0.5865
$J' = H' / \ln S =$	0.6726

Tabla 34. Índices de Diversidad y Similitud de especies que conforman el estrato arbóreo en el predio

NO.	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa $P_i=n_i/N$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$	Forma de crecimiento	
1	Lomboy	Jatropha cinerea	430	0.6305	-0.4612	-0.2908	Arbórea	
2	Ciruelo	Cyrtocarpa edulis	33	0.0489	-3.0185	-0.1475	Arbórea	
3	Torote colorado	Bursera microphyla	82	0.1197	-2.1224	-0.2541	Arbórea	
4	Palo amarillo	Esenbeckia flavo	30	0.0440	-3.1238	-0.1374	Arbórea	
5	Palo Adan	Fouquieria deguetii	82	0.1197	-2.1224	-0.2541	Arbórea	
6	Copalquin	Pachycormus discolor	25	0.0367	-3.3062	-0.1212	Arbórea	
			682	0.9995	-14.1545	-1.2052		
Total								
			$\sum n_i=N$	$\sum n_i=P_i$		$\sum p_i \times \ln(P_i)$		
	Riqueza $S=6$						1.7917	
	Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener= $H' = -\sum P_i(\ln P_i) =$						1.2052	
	Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou= $J' = H' / \ln S =$						0.6726	



Gráfica 11. Parámetros bióticos del estrato arbóreo.

ESTRATO ARBUSTIVO

El estrato arbustivo del ecosistema del área sujeta a CUSTF, posee una riqueza específica de 7 especies, las cuales tienen una distribución de 1.0366, con lo cual se puede afirmar que la presencia de especies dominantes existe en la zona.

La máxima diversidad que puede alcanzar el estrato arbustivo en el área de estudio es de 1.9459 y la H' es de 1.0366 lo que indica que este estrato está a punto de alcanzar la máxima diversidad, sin embargo, hay que analizar esos grupos dominantes que están ocasionando el 0.9093 de equidad.

Este índice de equitatividad alto se debe a que las especies tienen una distribución homogénea.

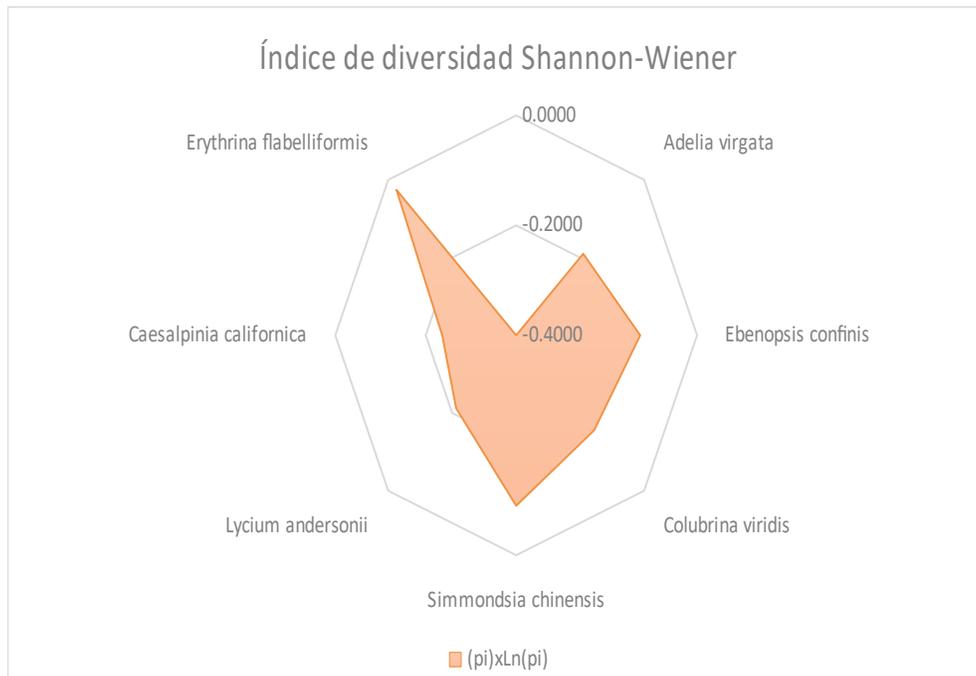
El índice de Shannon-Wiener calculado para el estrato arbustivo fue de 1.0366 por lo que se trata de una comunidad vegetal medianamente diversa, situación que se presenta por la diferencia entre la abundancia de la especie más alta como la vara prieta con 149 individuos y que dio como resultado un valor de 0.2367. Con relación a la abundancia de la especie colorín, que resultó con 2 individuos y con un índice de 0.0258; es decir, si estas diferencias de diversidad hubieran sido más homogéneas en cuanto al número de individuos por especie se refiere, se hubiera presentado una alta diversidad.

Si recurrimos al índice de equidad de Pielou, el resultado que arroja (0.9093) indica que la diversidad es alta, si tomamos en cuenta que este índice tiene como límite mínimo y máximo entre 0 – 1; es decir, la probabilidad de que una especie escogida al azar que se encuentra en el estrato arbustivo de la vegetación de Matorral sarcocaula sea del 90.93 %. Esto se puede observar en la tabla y gráfica siguientes.

ARBUSTIVO	
Riqueza S =	7
H' calculada =	1.0366
H max = Ln S =	1.9459
Equidad (J) = H/H_{max} =	0.5327098
H max - H calculada =	0.9093

Tabla 35. Índices de Diversidad y Similitud de especies que conforman el estrato arbustivo de la vegetación

NO.	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa $P_i=ni/N$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$	Forma de crecimiento
1	Pimientilla	Adelia virgata	25	0.0725	-2.6247	-0.1902	Arbustiva
2	Ejoton	Ebenopsis confinis	13	0.0386	-3.2533	-0.1257	Arbustiva
3	Palo colorado	Colubrina viridis	18	0.0531	-2.9348	-0.1560	Arbustiva
4	Jojoba	Simmondsia chinensis	8	0.0242	-3.7233	-0.0899	Arbustiva
5	Frutilla	Lycium andersonii	30	0.0870	-2.4423	-0.2124	Arbustiva
6	Vara prieta	Caesalpinia californica	248	0.7198	-0.3288	-0.2367	Arbustiva
7	Colorin	Erythrina flabelliformis	2	0.0048	-5.3327	-0.0258	Arbustiva
Total			345	1.0000	-20.6399	-1.0366	
			$\sum ni=N$	$\sum ni=Pi$		$\sum pi \times \ln(Pi)$	
Riqueza $S=7$						1.945910	
Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener= $H' = -\sum Pi(\ln Pi) =$						1.0366	
Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou= $J' = H' / \ln S =$						0.5327	



Gráfica 12. Parámetros bióticos para el estrato Arbustivo.

ESTRATO SUCULENTO

El estrato suculento del ecosistema del área sujeta a CUSTF, posee una riqueza específica de 7 especies, las cuales tienen una distribución de 1.3495, con lo cual se puede afirmar que la presencia de especies dominantes existe en la zona.

La máxima diversidad que puede alcanzar el estrato suculento en el área de estudio es de 1.9459 y la H' es de 1.3495 lo que indica que este estrato está cerca de alcanzar la máxima diversidad, sin embargo, hay que analizar esos grupos dominantes que están ocasionando el 0.5964 de equidad.

Este índice de equitatividad bajo se debe principalmente a la especie choya pelona, *Opuntia cholla* que presentan una abundancia de 78 y un índice de 0.3628 respectivamente.

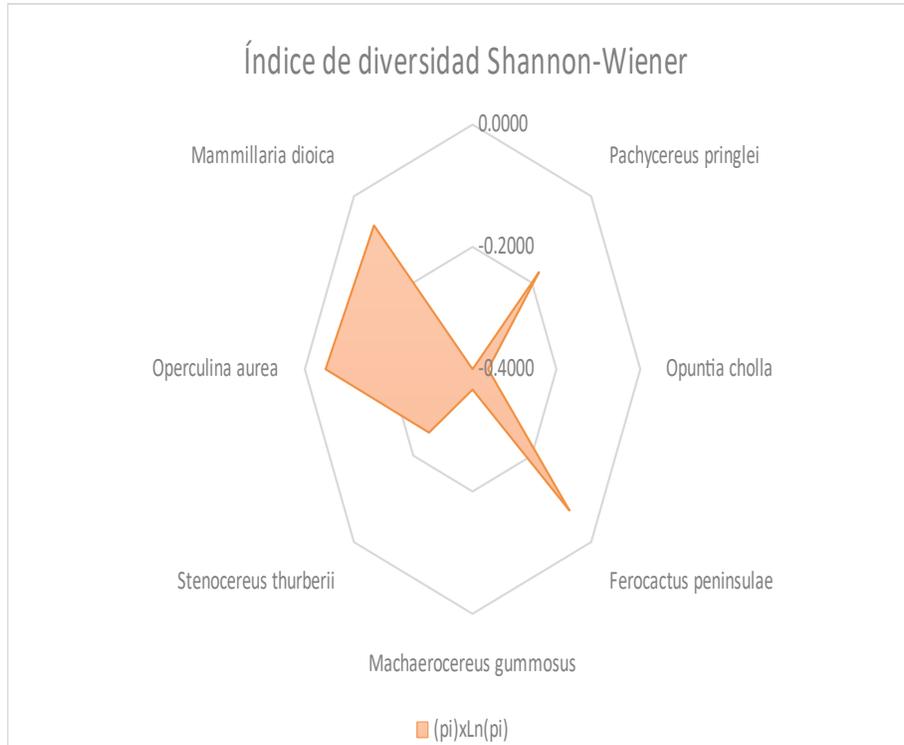
El índice de Shannon-Wiener calculado para el estrato suculento fue de 1.3495 por lo que se trata de una comunidad vegetal diversa, situación que se presenta por la diferencia entre la abundancia de la especie más alta, la cholla pelona con 78 individuos. Con relación a la abundancia de la especie que resultó con valor más bajo la yuca con 2 individuos por hectárea; es decir, si estas diferencias de diversidad hubieran sido más homogéneas en cuanto al número de individuos por especie se refiere, se hubiera presentado una alta diversidad.

Si recurrimos al índice de equidad de Pielou, el resultado que arrojó (0.6935) indica que la diversidad es media, si tomamos en cuenta que este índice tiene como límite mínimo y máximo entre 0 – 1; es decir, la probabilidad de que una especie escogida al azar que se encuentra en el estrato suculento de la vegetación de Matorral sarcocaula sea del 69.35 %. Lo anterior se puede observar en la tabla y gráfica siguiente.

SUCULENTO	
Riqueza S =	7
H' calculada =	1.3495
H max = Ln S =	1.9459
Equidad (J) = H/H_{max} =	0.6935094
H max - H calculada =	0.5964

Tabla 36.- Índices de Diversidad y Similitud de especies que conforman el estrato suculento en el predio.

NO.	NOMBRE COMUN	ESPECIE	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa $P_i=ni/N$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$	Forma de crecimiento	
1	Cardón	Pachycereus pringlei	12	0.0641	-2.7473	-0.1761	Suculenta	
2	Cholla pelona	Opuntia cholla	78	0.4304	-0.8430	-0.3628	Suculenta	
3	Biznaga	Ferocactus peninsulae	3	0.0183	-4.0000	-0.0733	Suculenta	
4	Pitaya agría	Machaerocereus gummosus	62	0.3388	-1.0823	-0.3667	Suculenta	
5	Pitaya dulce	Stenocereus thurberii	22	0.1190	-2.1282	-0.2534	Suculenta	
6	Yuca	Operculina aurea	2	0.0110	-4.5109	-0.0496	Suculenta	
7	Viejito	Mammillaria dioica	3	0.0165	-4.1054	-0.0677	Suculenta	
			182	0.9982	-19	-1.3495		
			$\sum ni=N$	$\sum ni=Pi$		$\sum pi \times \ln(pi)$		
Tota	Riqueza $S=7$						1.945	
	Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener= $H' = -\sum Pi(\ln Pi) =$						1.3495	
	Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou= $J' = H' / \ln S =$						0.6935	



Gráfica 13. Parámetros bióticos del estrato Suculento.

De acuerdo a la revisión de las especies que se distribuyen en el predio sujeto a CUSTF se localizarón 3 especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, esta es:

Nombre común	ESPECIE	Familia	Forma de crecimiento	NOM-059-SEMARNAT-2010
Biznaga	<i>Ferocactus peninsulae</i>	Cactaceae	Suculenta	Pr
Cardon	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactacea	Suculenta	CITES
Viejito	<i>Mammillaria dioica</i>	Cactaceae	Suculenta	Pr

b) Fauna**TIPO DE FAUNA EN EL SISTEMA AMBIENTAL.**

La composición faunística general a nivel bibliográfico es factible predecir la composición faunística de las comunidades de aves, reptiles y mamíferos principalmente. Lo cual se puede corroborarse mediante muestreos directos o indirectos, y recorridos en el polígono de referencia. No todas las especies se presentan visibles en forma directa, muchas pueden registrarse mediante muestreos indirectos.

La mayor parte de las especies de fauna silvestre que se reportan en la región, tienen por su movilidad una distribución amplia; por lo que a su vez el listado que se presenta a continuación no representa de forma absoluta la fauna silvestre que se presenta en el área del proyecto, ya que además de la movilidad de los animales, existe el factor de estacionalidad, con lo cual especies migratorias podrían no haber sido detectadas.

Las especies de fauna silvestre reportadas para la región y algunas de ellas observadas en su mayoría son aves del orden paseriformes, columbiformes y falconiformes (gorriones, palomas y halcones respectivamente).

Asimismo, anfibios y reptiles del orden de Anuros, Caudata y Squamata (Sapos, Salamandras y lagartijas, culebras y víboras). Y de los pequeños mamíferos se reportan quirópteros, roedores, lagomorfos y carnívoros (murciélagos, juancitos, liebres, coyotes y zorras, respectivamente).

La parte terrestre del extremo sur de la península de Baja California ha sido considerada como zona tropical, y el resto, así como las montañas del sur se considera templada (Woloszyn 1982).

La variedad de su topografía, clima, vegetación y su historia geológica ha dado lugar a una variada vida animal, permitiendo que la tropical, la desértica y la templada se unan dando lugar a combinaciones. Los vertebrados terrestres que se han reportado que habitan en la zona estudiada se describen a continuación.

AVES.

El inicio de los Muestreos para el grupo de las aves tuvo inicio en estos intervalos, considerando además que se podrían detectar también las rapaces diurnas. Se realizaron censos en un total de 2 puntos fijos, abarcando una superficie de 1000 m² cada uno. Dado que el método utilizado no permite obtener estimación de abundancia absoluta (densidad) o relativa porque en un tiempo de una hora de censo las probabilidades de que el mismo organismo se contabilice en un área puntual son altas.

Se asume que las especies abundantes tienen mayor probabilidad de ser detectadas al poco tiempo de iniciar el muestreo y con las menos abundantes la probabilidad de ser detectada se incrementa a medida que se prolonga el tiempo de observación. Las especies más abundantes y de distribución más homogénea estarán presentes en casi todos los puntos si el período se prolonga lo suficiente.

La determinación específica de los ejemplares se realizó utilizando las guías de aves de Howell (1995), National Geographic (1996) y Peterson and Chalif (1989).

La abundancia relativa de este grupo se manejó de acuerdo con el número de ejemplares observados en cada punto de verificación, empleando el siguiente índice de abundancia (González-García, 1992):

Rara = uno o dos individuos

Común = tres a 15 individuos

Abundante = 15 ó + individuos observados

Resultados:

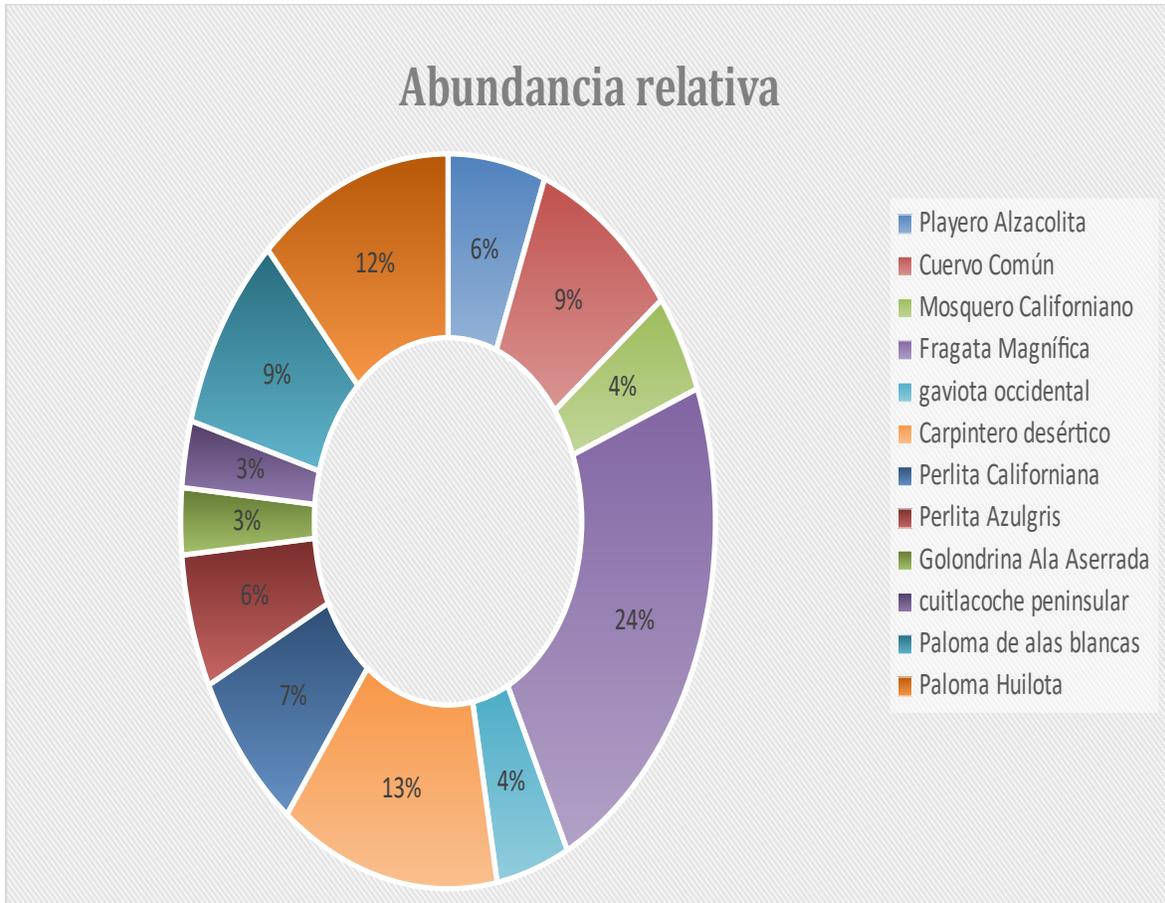
En cuanto a los resultados del muestreo de aves y con base a la técnica descrita anteriormente se registraron un total de 12 especies. De las especies listadas en la Tabla siguiente, ninguna se encuentra en categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con respecto a la abundancia relativa de las aves registradas en los muestreos, se identificaron 1 especie como raras y 10 comunes, dentro de esta última categoría se encuentra el carpintero desértico (*Melanerpes uropygialis*). Por otro lado, dentro de las especies clasificadas como raras se puede mencionar al Cuitlacoche peninsular (*Toxostoma cinereum*) ver tabla y gráfica siguiente.

Tabla 37. Aves registradas en la Microcuenca

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Abundancia relativa
1	Playero Alzacolita	<i>Actitis macularius</i>	4	Común
2	Cuervo Común	<i>Corvus corax</i>	6	Común
3	Mosquero Californiano	<i>Empidonax difficilis</i>	3	Común
4	Fragata Magnífica	<i>Fregata magnificens</i>	16	Abundante
5	Gaviota occidental	<i>Larus occidentalis</i>	3	Común
6	Carpintero desértico	<i>Melanerpes uropygialis</i>	9	Común
7	Perlita Californiana	<i>Polioptila californica</i>	5	Común
8	Perlita Azulgris	<i>Polioptila caerulea</i>	4	Común
9	Golondrina Ala Aserrada	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	2	Común
10	Cuitlacoche peninsular	<i>Toxostoma cinereum</i>	2	Rara
11	Paloma de alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	6	Común
12	Paloma Huilota	<i>Zenaida macroura</i>	8	Común
			68	

Rara	1
Común	10
Abundante	1



Gráfica 14. Abundancia relativa de las aves en la Microcuenca

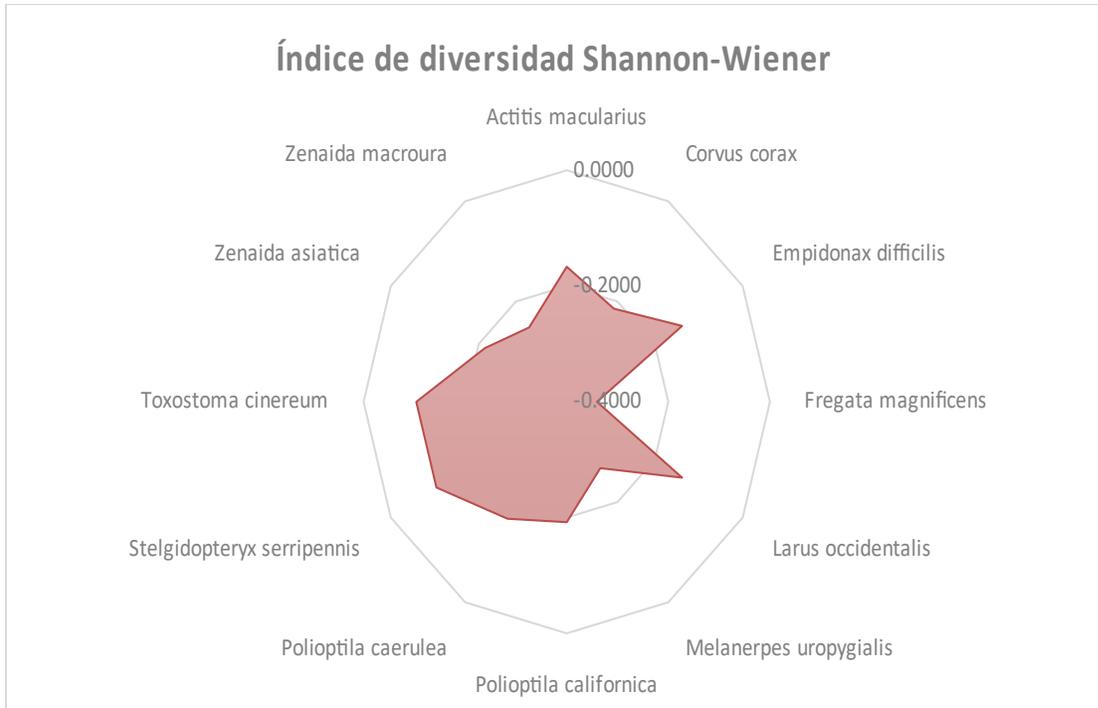
Para obtener la diversidad se empleó el índice de Shannon-Wiener ya que este índice toma en cuenta tanto el número de especies como el número de individuos por especie.

NO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$
1	Playero Alzacolita	Actitis macularius	4	0.0588	-2.8332	-0.1667
2	Cuervo Común	Corvus corax	6	0.0882	-2.4277	-0.2142
3	Mosquero Californiano	Empidonax difficilis	3	0.0441	-3.1209	-0.1377
4	Fragata Magnífica	Fregata magnificens	16	0.2353	-1.4469	-0.3405
5	gaviota occidental	Larus occidentalis	3	0.0441	-3.1209	-0.1377
6	Carpintero desértico	Melanerpes uropygialis	9	0.1324	-2.0223	-0.2677
7	Perlita Californiana	Polioptila californica	5	0.0735	-2.6101	-0.1919
8	Perlita Azulgris	Polioptila caerulea	4	0.0588	-2.8332	-0.1667
9	Golondrina Ala Aserrada	Stelgidopteryx serripennis	2	0.0294	-3.5264	-0.1037
10	cuilacoche peninsular	Toxostoma cinereum	2	0.0294	-3.5264	-0.1037
11	Paloma de alas blancas	Zenaida asiatica	6	0.0882	-2.4277	-0.2142
12	Paloma Huilota	Zenaida macroura	8	0.1176	-2.1401	-0.2518
			68	1.0000		-2.2963
			$\sum n_i = N$	$\sum p_i = 1$		$\sum p_i \ln(p_i)$
Riqueza $S=12$						
Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener= $H' = -\sum P_i(\ln P_i) =$						2.2963
Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou= $J' = H' / \ln S =$						0.7225

Conforme a lo resultados presentados en la tabla anterior, se tiene una riqueza específica de aves de 13 especies con un número total de individuos de 68, lo que nos indica que durante los muestreos realizados en la cuenca hidrológico-forestal se encuentra una baja riqueza y estructura faunística.

Sin embargo, riqueza presenta un número homogéneo de individuos, lo que se ve reflejado en el índice de diversidad con un valor de 2.2963, con una equitatividad de 0.7225, lo que nos lleva afirmar que dicha comunidad está muy cercana de alcanzar su máxima diversidad.

Cabe aclarar que aun que la comunidad que se reporta en la tabla anterior, presente alta diversidad y la distribución de individuos sea hasta cierto punto homogénea, en cuanto a la literatura reportada respecto a la fauna potencial, estos datos son bajos.



Gráfica 15. Parámetros bióticos en Aves.

AVES	
Riqueza S =	12
H' calculada =	2.296
H max = Ln S =	3
Equidad (J) = H/Hmax =	2.484
H max - H calculada =	0.722
	5
	0.187
	7

MAMÍFEROS

La península fue colonizada por los mamíferos desde los tiempos que adquirió su aspecto actual y desde entonces ha estado disponible para los colonizadores potenciales. Casi todas las migraciones de los mamíferos se realizaron desde el continente a lo largo de la península hasta la Región del Cabo. Actualmente existen en toda la península (sin contar las islas) por lo menos 90 especies de mamíferos terrestres, pero no todas las especies tienen la misma capacidad para extenderse. La cantidad de las especies disminuye sucesivamente desde el norte al sur.

Muestreo de Mamíferos (Mastofauna).

La determinación específica de los ejemplares se realizó utilizando las guías de identificación de mamíferos de Peterson (1980), Ceballos y Oliva (2005), Ramírez-Pulido et al, (1986), Álvarez y Patton (1999) y Álvarez y Patton (2000);

La abundancia relativa de los mamíferos se estimó con base en el número de ejemplares registrados por cada transecto, empleando las siguientes categorías (González – García, 1993):

Raro = de uno a dos individuos; Común = de tres a 10 individuos; Abundante = más de 10 individuos.

Resultados:

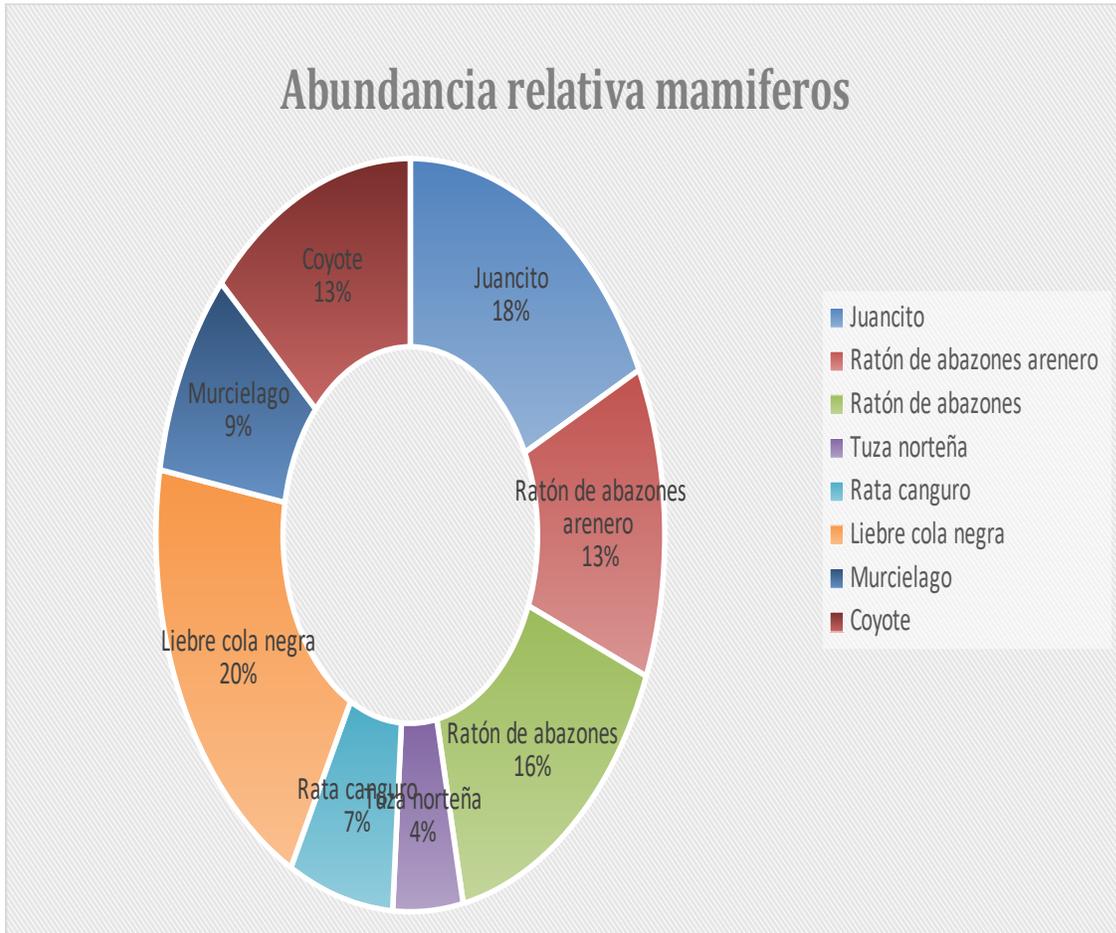
Durante los trabajos en campo se identificaron 8 especies de mamíferos, distribuidas en 8 géneros y 8 familias; de estas especies ninguna se encuentra en alguna categoría de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con respecto a la abundancia relativa de los mamíferos, se aprecia claramente que se identificaron 7 especies clasificadas como comunes, una rara y cero abundantes.

Tabla 38. Registro de especies de mamíferos y abundancia relativa en la microcuena.

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Abundancia relativa
1	Juancito	Ammospermophilus leucurus	8	Común
2	Ratón de abazones arenoso	Chaetodipus ammophilus	6	Común
3	Ratón de abazones	Chaetodipus spinatus	7	Común
4	Tuza nortea	Thomomys bottae	2	Raro
5	Rata canguro	Dipodomys merriami	3	Común
6	Liebre cola negra	Lepus californicus	9	Común
7	Murcielago	Macrotus californicus	4	Común
8	Coyote	Canis latrans	6	Común
		TOTAL	45	

Rara	1
Común	7
Abundante	0



Gráfica 16. Abundancia de mamíferos por especie en el área de estudio.

En la tabla siguiente se presenta el índice de diversidad para el grupo de mamíferos presentes en la microcuenca de acuerdo a los muestreos realizados.

Tabla 39. Índices de Diversidad y Similitud de las especies de mamíferos en la microcuenca.

NO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$
1	Juancito	Ammospermophilus leucurus	8	0.1778	-1.7272	-0.3071
2	Ratón de abazones arenero	Chaetodipus ammophilus	6	0.1333	-2.0149	-0.2687
3	Ratón de abazones	Chaetodipus spinatus	7	0.1556	-1.8608	-0.2895
4	Tuza norteña	Thomomys bottae	2	0.0444	-3.1135	-0.1384
5	Rata canguro	Dipodomys merriami	3	0.0667	-2.7081	-0.1805
6	Liebre cola negra	Lepus californicus	9	0.2000	-1.6094	-0.3219
7	Murcielago	Macrotus californicus	4	0.0889	-2.4204	-0.2151
8	Coyote	Canis latrans	6	0.1333	-2.0149	-0.2687
Total			45	1.0000		-1.9898
			$\sum n_i = N$	$\sum p_i = 1$		$\sum p_i \ln(p_i)$
Riqueza $S=8$						
Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener= $H' = -\sum P_i(\ln P_i) =$						1.9898
Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou= $J' = H'/\ln S =$						0.9569

Derivado de la tabla anterior se obtiene que el grupo de los mamíferos reportados en los muestreos realizados en la microcuenca presentan una reducida riqueza y estructura faunística con 8 especies y 45 individuos respectivamente.

MAMIFEROS	
Riqueza $S =$	8
H' calculada =	1.989
H max = $\ln S =$	2.079
Equidad $(J) = H/H_{max} =$	0.956
H max - H calculada =	9
	0.089
	6

Esa baja riqueza y estructura se ve reflejada en los valores del índice de diversidad y equitatividad, los cuales alcanzaron valores de 1.9898 y 0.9569 respectivamente, lo que nos indica que esa escasa riqueza se encuentra a punto de alcanzar su máxima diversidad, debido a que las 8 especies de mamíferos presentan un número de individuos más o menos homogéneo, es decir, que no existen especies dominantes en los muestreos de la microcuenca.

Esta baja presencia de mamíferos en el sistema ambiental, se debe a que la vegetación es escasa, lo cual impacta en las poblaciones faunística de la unidad de estudio.

En la siguiente grafica se observa la distribución de la abundancia de las especies de mamíferos reportadas en la microcuenca.



Gráfica 17. Parámetros bióticos de la mastofauna en la Microcuenca.

REPTILES.

Se registraron a los organismos que se encontraron hasta 5 m a cada lado del observador. La duración del recorrido dependió de la densidad de la vegetación y presencia de organismos, aunque éstos nunca duraron más de dos horas (de las 11:00 a las 13:00 h). En cada punto de observación, se registró la actividad (alimentación, descanso, movimiento, etc.), tipo de sustrato, edad y exposición al sol de cada organismo, al igual que la hora de avistamiento. Para el reconocimiento de las especies se utilizaron fotografías tomadas en campo y guías de campo para la identificación de reptiles (Lee Grismer, 2002).

Otra técnica utilizada, fue recorrer las brechas y caminos a una velocidad no mayor a los 30 km/h, a fin de detectar a los ejemplares que los cruzaran en tales momentos.

La determinación específica de los ejemplares se realizó utilizando las claves para anfibios y reptiles de Casas Andreu y McCoy (1979), así como las guías de anfibios y reptiles del Este y Centro de América de Conant y Collins (1998) y del Oeste de Stebbins (1985).

El criterio utilizado fue: 1-2 individuos: raro, 3-10: común y más de 10: abundante. (Lazcano-Barrero et al. 1992).

Resultados

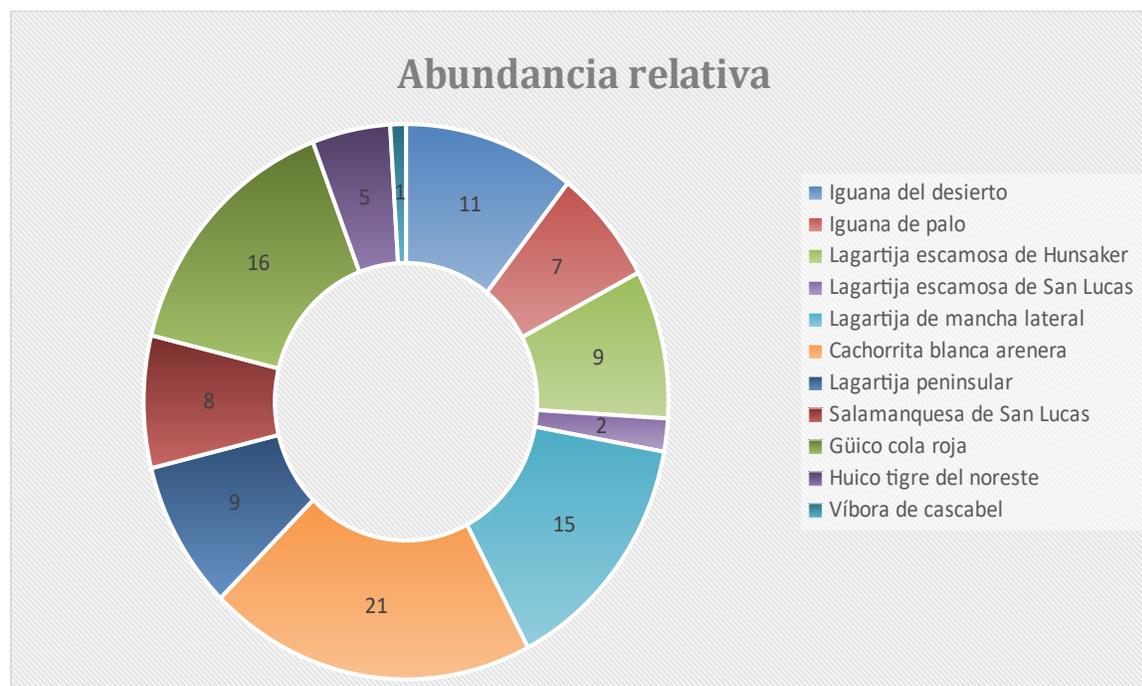
En el muestreo realizado no se observaron especie de anfibios, debido por un lado a la condición a la ausencia o carencia de hábitat propicios de este grupo.

En cuanto a los resultados del muestreo de reptiles se observaron un total de cuatro especies diferentes siendo la más abundante la comúnmente llamada Cachorita blanca arenosa (*Callisaurus draconoides*). Las cuales se enlistan y describen a continuación:

Rara	1
Común	8
Abundante	2

Tabla 40. Abundancia relativa de las especies de reptiles registrados en la microcuencia

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Abundancia relativa	Estatus
1	Iguana del desierto	Dipsosaurus dorsalis	11	Común	
2	Iguana de palo	Ctenosaura hemilopha	7	Común	Pr
3	Lagartija escamosa de Hunsaker	Sceloporus hunsakeri	9	Común	Pr
4	Lagartija escamosa de San Lucas	Sceloporus zosteromus	2	Común	Pr
5	Lagartija de mancha lateral	Uta stansburiana	15	Común	A
6	Cachorrita blanca arenera	Callisaurus draconoides	21	Abundante	A
7	Lagartija peninsular	Urosaurus nigricaudus	9	Común	Pr
8	Salamanquesa de San Lucas	Phyllodactylus unctus	8	Común	Pr
9	Güico cola roja	Aspidoscelis hyperythra	16	Abundante	
10	Huico tigre del noreste	Aspidoscelis tigris	5	Común	
11	Víbora de cascabel	Crotalus enyo	1	Rara	A
		TOTAL	104		



Gráfica 18. Abundancia de reptiles observados por especie en la microcuencia

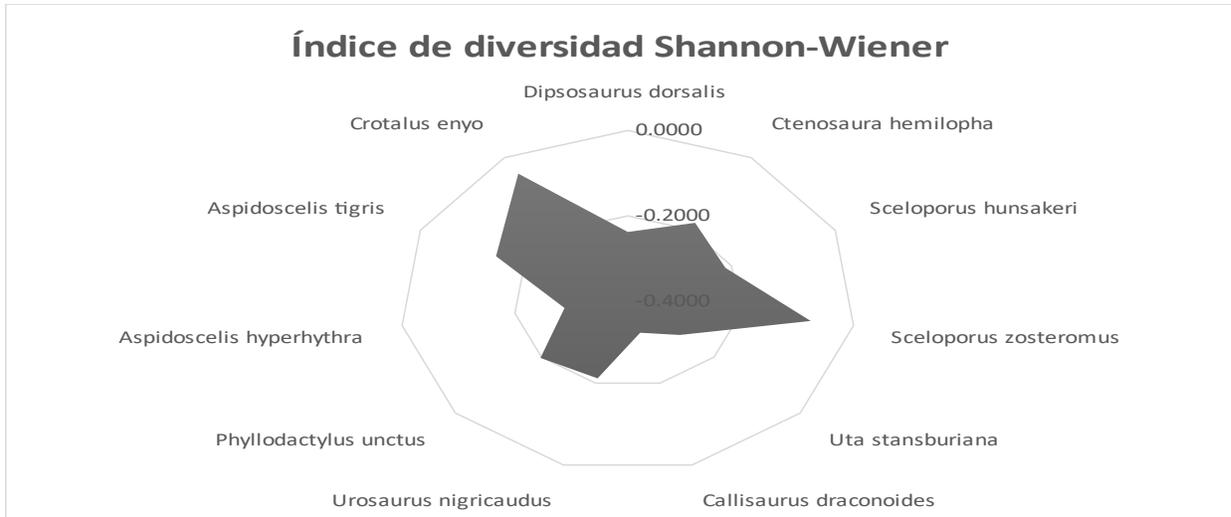
En la tabla siguiente se presenta el índice de diversidad para el grupo de Reptiles presentes en el área de estudio de acuerdo a los muestreos realizados.

Tabla 41. Índices de Diversidad y Similitud de las especies de anfibios y reptiles en el área de estudio.

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$
1	Iguana del desierto	Dipsosaurus dorsalis	11	0.1058	-2.2465	-0.2376
2	Iguana de palo	Ctenosaura hemilopha	7	0.0673	-2.6985	-0.1816
3	Lagartija escamosa de Hunsaker	Sceloporus hunsakeri	9	0.0865	-2.4472	-0.2118
4	Lagartija escamosa de San Lucas	Sceloporus zosteromus	2	0.0192	-3.9512	-0.0760
5	Lagartija de mancha lateral	Uta stansburiana	15	0.1442	-1.9363	-0.2793
6	Cachorrита blanca arenera	Callisaurus draconoides	21	0.2019	-1.5999	-0.3231
7	Lagartija peninsular	Urosaurus nigricaudus	9	0.0865	-2.4472	-0.2118
8	Salamanquesa de San Lucas	Phyllodactylus unctus	8	0.0769	-2.5649	-0.1973
9	Güico cola roja	Aspidoscelis hyperhythra	16	0.1538	-1.8718	-0.2880
10	Huico tigre del noreste	Aspidoscelis tigris	5	0.0481	-3.0350	-0.1459
11	Víbora de cascabel	Crotalus enyo	1	0.0096	-4.6444	-0.0447
Total			104	1.0000		-2.1969
			$\sum n_i = N$	$\sum p_i = 1$		$\sum p_i \times \ln(p_i)$
Riqueza $S=11$						
Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener $H' = -\sum P_i(\ln P_i) =$						2.1969
Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou $J' = H'/\ln S =$						0.9162

Conforme a la tabla anterior, se encontraron 11 especies de reptiles con un número de 104 individuos totales, según los listados potenciales que se reportan para la zona, esta riqueza y estructura faunística en cuanto a los reptiles se refiere es baja, y aun que su índice de diversidad refleja una homogénea distribución del número de individuos por especie, la microcuencia en estudio carece de abundancia de anfibios y reptiles según los resultados de los muestreos realizados. Los resultados obtenidos reflejan que dentro del área de estudio muestreado la diversidad de reptiles es baja en contraste con la diversidad máxima. En la siguiente figura, se presenta los parámetros bióticos.

REPTILES	
Riqueza $S =$	11
H' calculada $=$	2.197
$H_{max} = \ln S =$	2.397
	0.916
Equidad $(J) = H/H_{max} =$	5
$H_{max} - H_{calculada} =$	0.20



Gráfica 19. Parámetros bióticos de los reptiles en la microcuenca hidrológica

RESULTADOS GENERALES FAUNA

Como resultado del trabajo de campo, para el área de estudio se registró una diversidad faunística de 31 especies; de las cuales 12 (38.70%) corresponden al grupo de las aves, 8 (25.80%) a los mamíferos y 11 (35.48%) a los reptiles. Por otro lado, la abundancia, al igual que la diversidad, está representada en un mayor porcentaje por el grupo de las aves (38.70%), seguida de los reptiles con el 35.48% y finalmente los mamíferos con el 25.80%.

Especies de valor comercial y/o cinegético

De acuerdo con los criterios establecidos en la Ley General de Fauna Silvestre, sólo se podrán llevar a cabo actividades cinegéticas o de aprovechamiento comercial de la fauna silvestre de manera sustentable, ya sea, mediante Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAs) o en áreas donde ya operen Proyectos de Áreas de Manejo Sustentable (PAMS), lo que asegura que tienen un plan de manejo aprobado por la sustentabilidad del aprovechamiento del recurso fauna silvestre.

Entre los diferentes usos de la fauna silvestre, se encuentran: cacería de subsistencia, medicinal, ornato, mascotas, científica y materia prima (Pérez-Gil et al., 1994).

De las especies de interés cinegético-comercial que se encuentran en el área de estudio cabe mencionar a las siguientes: coyote (*Canis latrans*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), paloma de alas blancas (*Zenaida asiatica*), paloma huilota (*Zenaida macroura*), Codorniz (*Callipepla californica*) y Liebre (*Lepus californicus*).

La cacería de autoconsumo de las especies de fauna silvestre constituye un complemento de proteínas de la dieta de los habitantes cercanos al área de estudio. Por otro lado, no se conoce la explotación de especies, fundamentalmente de aves canoras y de ornato.

FAUNA EN EL ÁREA DEL PROYECTO.

A continuación se presentan los resultados de fauna silvestre y los resultados obtenidos, para cada grupo faunístico en el área sujeta a cambio de uso de suelo.

En la Tabla siguiente se presentan las coordenadas del muestreo de campo y en la figura siguiente su localización en el sitio del proyecto del área sujeta a CUSTF.

Tabla 42.- Sitios de muestreo de fauna silvestre en el Proyecto.

COORDENADAS UTM		
X	Y	CÓDIGO
588589	2564144	VG1
588634	2564089	VG2
588555	2564029	VG3
588487	2564119	VG4
588455	2564158	VG5
588385	2564118	VG6
SUPERFICIE 6,000		

Considerando los rasgos de distribución y desplazamiento de la fauna silvestre, en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, solo se encuentra un solo ambiente, llanura aluvial, con piso rocoso y moderada variedad de vegetación, por lo tanto se concluye que no existen corredores biológicos.

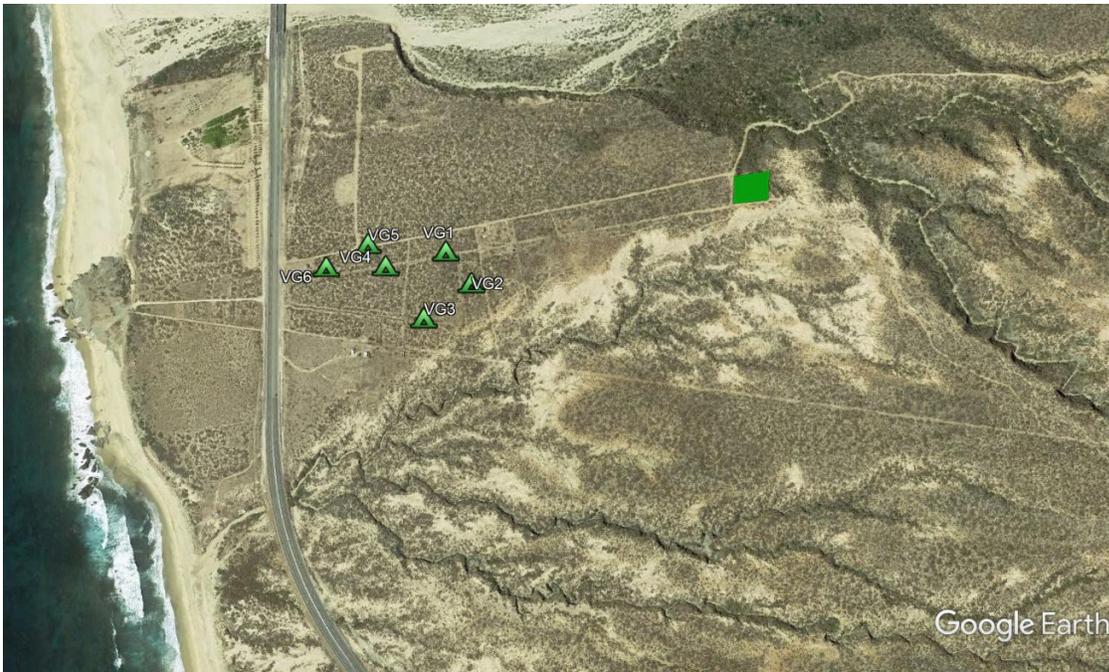


Figura 37. Muestreo de la fauna en el predio sujeta a CUSTF

La siguiente tabla contiene la especie observada en la zona del proyecto y la categoría de riesgo en la cual se encuentra.

Tabla 43.- Especies de fauna en estatus de protección

Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
REPTILES			
Phrynosomatidae	Callisaurus draconoides	Cachorón güero	A

Muestreo de aves

Para el muestreo de aves se eligió el método de transecto de 50 m de longitud por 20 m de ancho, exactamente por el medio del lote, donde se registraron todas las aves vistas o escuchadas en un área por un período de 120 minutos.

La determinación específica de los ejemplares se realizó utilizando las guías de aves de Howell (1995), National Geographic (1996) y Peterson and Chalif (1989).

Otros criterios importantes que se analizaron para caracterizar a las comunidades de aves presentes en el predio y su posible afectación por la modificación, perturbación o eliminación de su hábitat son:

a. La estacionalidad de las especies. En el área de estudio y sus colindancias la mayor parte de las aves se considera residentes en un 87% y el 13% migratorias. Especies como la Bolsero encapuchado (*Icterus cucullatus*) y el Verdín (*Auriparus flaviceps*), entre otros, presentan una amplia distribución con abundancia alta durante la mayor parte del año. Las especies mencionadas anteriormente, pueden ser indicadoras de perturbación, debido a que soportan un gradiente de alteración ambiental alto hacia las partes planas y cercanas a asentamientos humanos y muchas veces sus densidades poblacionales se ven favorecidas, por eliminación del hábitat o desplazamiento de especies que no toleran modificaciones ambientales a su hábitat. El predio se localiza relativamente cerca de la población de Todos Santos

b. Abundancia relativa de este grupo se manejó de acuerdo con el número de ejemplares observados en cada punto de verificación, empleando el siguiente índice de abundancia (González-García, 1992): Rara = uno o dos individuos Común = tres a 15 individuos Abundante = 15 ó + individuos observados

c. Sociabilidad. Mientras que algunas aves son esencialmente solitarias o viven en pequeños grupos familiares, otras pueden formar grandes bandadas. Los beneficios principales de agruparse son mayor seguridad y un incremento de la eficiencia en la búsqueda de alimento. Defenderse contra los depredadores es especialmente importante una gran cantidad de ojos contribuyen a un buen sistema de alerta. Esto ha llevado al desarrollo de bandadas compuestas por un pequeño número de diferentes especies unidas para la alimentación.

d. Alimentación. Durante los meses de invierno, se sospecha que las frutas del árbol "Torote" (*Bursera microphylla*) son una fuente de alimentación importante para las especies de aves de la región. Algunas son carnívoras alimentándose principalmente de reptiles y otras son carroñeras.

e. Hábitat. Los movimientos de la fauna entre las diferentes unidades de paisaje dependen en gran medida de la época del año, por ejemplo, en época de lluvias suele ser más diversa, esto es por el follaje, los recursos alimenticios y la disponibilidad de agua. No obstante, posiblemente los mayores movimientos de ciertos animales hacia sitios como el matorral sarcocaulé y zonas de sierra se den constantemente durante el período más seco, ya que aumenta la necesidad de búsqueda de alimento y agua.

f. Distribución vertical. Las aves constituyen el componente más diverso y conspicuo de la fauna de vertebrados en el sitio del proyecto y sus inmediaciones. En función de su condición costera, no es raro observar el tránsito de pelícanos (*Pelecanus occidentales*), fragatas (*Fregata magnificens*) y gaviotas (*Larus livens*) volando a lo largo de la costa. Ninguna de estas especies utiliza el área del proyecto como zona de alimentación, ni descanso, principalmente por lo expuesto de la playa y por el régimen de oleaje predominante, fueron observadas esporádicamente en las inmediaciones del sitio del proyecto.

El grupo de aves que se observó con mayor frecuencia fue el de los pájaros paserínidos. La mayoría de ellos son buenos voladores e insectívoros, que buscan y persiguen a sus presas de manera activa en cualquier tipo de vegetación. La gran mayoría de ellos mostró un comportamiento activo de ir y venir de las zonas circunvecinas. En ningún caso se observaron nidos ni restos de anidamiento.

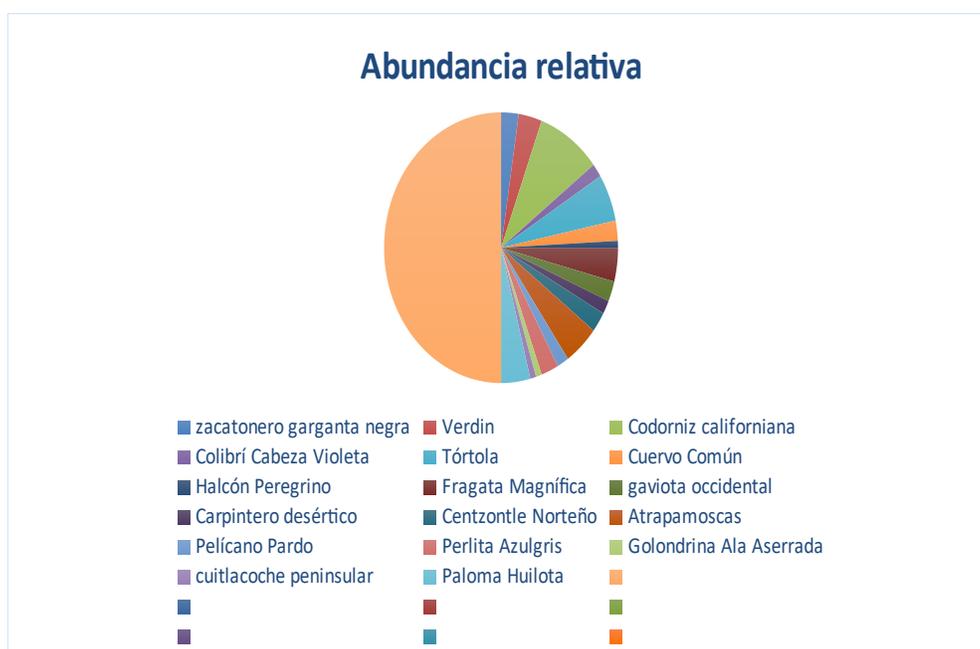
Tanto por la densidad de la vegetación como por la baja abundancia de insectos debido al régimen de vientos predominante, el papel de la vegetación y los posibles recursos alimenticios para las aves observadas puede considerarse secundario o complementario, definitivamente no crítico.

Resultados

En cuanto a los resultados del muestreo de aves y en base a la técnica descrita anteriormente se registraron un total de 17 especies diferentes. La tabla siguiente muestra las especies encontradas en el área sujeta a CUSTF.

Tabla 44. Listado de aves que fueron identificadas para el Proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Abundancia relativa
1	zacatonero garganta negra	Amphispiza bilineata	3	Común
2	Verdin	Auriparus flaviceps	4	Común
3	Codorniz californiana	Callipepla californica	11	comun
4	Colibrí Cabeza Violeta	Calypte costae	2	Común
5	Tórtola	Columbina passerina	7	Comun
6	Cuervo Común	Corvus corax	3	Común
7	Halcón Peregrino	Falco peregrinus	1	Rara
8	Fragata Magnífica	Fregata magnificens	5	Común
9	gaviota occidental	Larus occidentalis	3	Común
10	Carpintero desértico	Melanerpes uropygialis	2	Rara
11	Centzontle Norteño	Mimus polyglottos	3	Común
12	Atrapamoscas	Myiarchus cinerascens	6	Comun
13	Pelícano Pardo	Pelecanus occidentalis	2	Rara
14	Perlita Azulgris	Polioptila caerulea	3	Común
15	Golondrina Ala Aserrada	Stelgidopteryx serripennis	1	Rara
16	cuitlacoche peninsular	Toxostoma cinereum	1	Rara
17	Paloma Huilota	Zenaida macroura	5	Común
			62	



Gráfica 20. Abundancia de aves observadas por especie en el área de estudio.

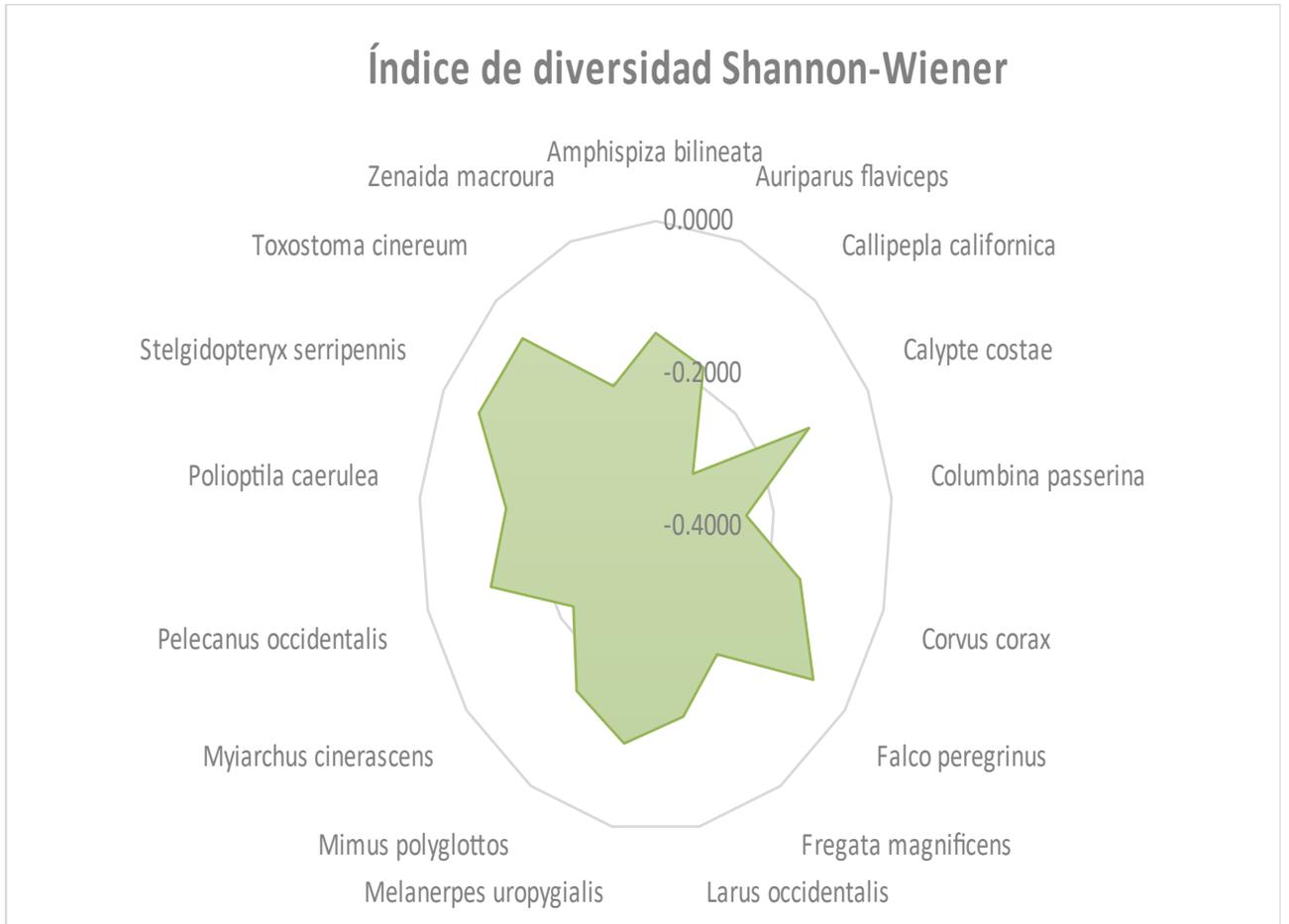
Para obtener la diversidad se empleó el índice de Shannon-Wiener ya que este índice toma en cuenta tanto el número de especies como el número de individuos por especie.

En la tabla siguiente se presenta el índice de diversidad para el grupo de las aves presentes en el área de estudio de acuerdo a los muestreos realizados.

Tabla 45. Índices de Diversidad y Similitud de las especies del grupo de las aves en el área del proyecto.

NO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$
1	zacatonero garganta negra	Amphispiza bilineata	3	0.0484	-3.0285	-0.1465
2	Verdin	Auriparus flaviceps	4	0.0645	-2.7408	-0.1768
3	Codorniz californiana	Callipepla californica	11	0.1774	-1.7292	-0.3068
4	Colibrí Cabeza Violeta	Calypte costae	2	0.0323	-3.4340	-0.1108
5	Tórtola	Columbina passerina	7	0.1129	-2.1812	-0.2463
6	Cuervo Común	Corvus corax	3	0.0484	-3.0285	-0.1465
7	Halcón Peregrino	Falco peregrinus	1	0.0161	-4.1271	-0.0666
8	Fragata Magnífica	Fregata magnificens	5	0.0806	-2.5177	-0.2030
9	gaviota occidental	Larus occidentalis	3	0.0484	-3.0285	-0.1465
10	Carpintero desértico	Melanerpes uropygialis	2	0.0323	-3.4340	-0.1108
11	Centzontle Norteño	Mimus polyglottos	3	0.0484	-3.0285	-0.1465
12	Atrapamoscas	Myiarchus cinerascens	6	0.0968	-2.3354	-0.2260
13	Pelicano Pardo	Pelecanus occidentalis	2	0.0323	-3.4340	-0.1108
14	Perlita Azulgris	Polioptila caerulea	3	0.0484	-3.0285	-0.1465
15	Golondrina Ala Aserrada	Stelgidopteryx serripennis	1	0.0161	-4.1271	-0.0666
16	cuítlacoche peninsular	Toxostoma cinereum	1	0.0161	-4.1271	-0.0666
17	Paloma Huilota	Zenaida macroura	5	0.0806	-2.5177	-0.2030
Total			62	1.0000		-2.6267
			$\sum n_i = N$	$\sum n_i = P_i$		$\sum p_i \ln(p_i)$
			Riqueza $S=17$		2.8332	
			Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener= $H' = -\sum P_i(\ln P_i) =$			2.6267
			Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou= $J' = H' / \ln S =$			0.8265

Con relación al índice de Shannon-Whiener calculado para el grupo de las aves, presentan una diversidad de 2.6267 y la máxima diversidad que puede alcanzar es de 2.8332 por lo que esta comunidad esta a punto de alcanzar su máximo punto. Si recurrimos al índice de equidad de Pielou, el resultado que arrojo (0.8265) indica que la diversidad es alta y se encuentra cerca de alcanzar el equilibrio, si tomamos en cuenta que este Índice tiene como límite mínimo y máximo entre 0 – 1; es decir, la probabilidad de que una especie escogida al azar que se encuentra en el área del proyecto del 82.65 %.



Gráfica 21. Parámetros bióticos para las aves en el área del proyecto.

AVES	
Riqueza S =	17
H' calculada =	2.6267
H max = Ln S =	2.8332
Equidad (J) = H/Hmax =	0.927114217
H max - H calculada =	0.2065

Muestreo de Mamíferos.

Los criterios importantes que se analizaron para caracterizar a las comunidades de mamíferos presentes en el predio y su posible afectación por la modificación, perturbación o eliminación de su hábitat son:

a. La estacionalidad de las especies. En Baja California Sur se distribuyen mamíferos que han desarrollado estrategias en sus historias de vida que les permiten aclimatarse a la condición árida de la región, en donde además se presenta una estacionalidad climática (temporada seca y temporada de lluvia; Millar y Zammuto 1983; Harvey et al. 1991; Sibbly y Brown 2007).

b. Abundancia. La abundancia relativa: La determinación específica de los ejemplares se realizó utilizando las guías de identificación de mamíferos de Peterson (1980), Ceballos y Oliva (2005), Ramírez-Pulido et al, (1986), Álvarez y Patton (1999) y Álvarez y Patton (2000). La abundancia relativa de los mamíferos se estimó con base en el número de ejemplares registrados por cada transecto, empleando las siguientes categorías (González – García, 1993): Raro = de uno a dos individuos; Común = de tres a 10 individuos; y Abundante = más de 10 individuos.

c. Sociabilidad. Algunos mamíferos menores son esencialmente solitarios o viven en pequeños grupos familiares. Los beneficios principales de agruparse son mayor seguridad y un incremento de la eficiencia en la búsqueda de alimento. Defenderse contra los depredadores es especialmente importante en hábitats cerrados, donde las emboscadas son comunes, y una gran cantidad de ojos contribuyen a un buen sistema de alerta y la alimentación.

d. Alimentación. Especies como el juancito *Ammospermophilus leucurus* y la ardilla *Spermophilus variegatus* son especies relevantes a considerarse dado que se les considera parte importante en la dieta de predadores y constructores de condiciones ecológicas para otras especies en el subsuelo.

e. Hábitat. El único mamífero registrado en el área fue el Juancito y la ardilla en la zona de vegetación arbustiva, pone en evidencia la existencia de una población relativamente robusta en las inmediaciones del área del proyecto.

f. Distribución vertical. La distribución vertical para el grupo de mamíferos, se encuentran principalmente en la sombra de los arboles, aunque mamíferos menores suelen estar el suelo por las semillas que caen de los árboles y arbustos. Sin embargo las ratas de campo y juancitos por lo regular se encuentran en madrigueras. Otra distribución es en las partes de las raíces de los cardones.

Resultados

La abundancia relativa de los mamíferos se estimó con base en el número de ejemplares registrados por cada transecto, empleando las siguientes categorías (González – García, 1993):

Raro = de uno a dos individuos;

Común = de tres a 10 individuos;

Abundante = más de 10 individuos.

Durante los trabajos en campo se identificaron 10 especies de mamíferos, distribuidas en 10 familias (Tabla y Figura); de dichas especies solo una se encuentra en alguna categoría de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

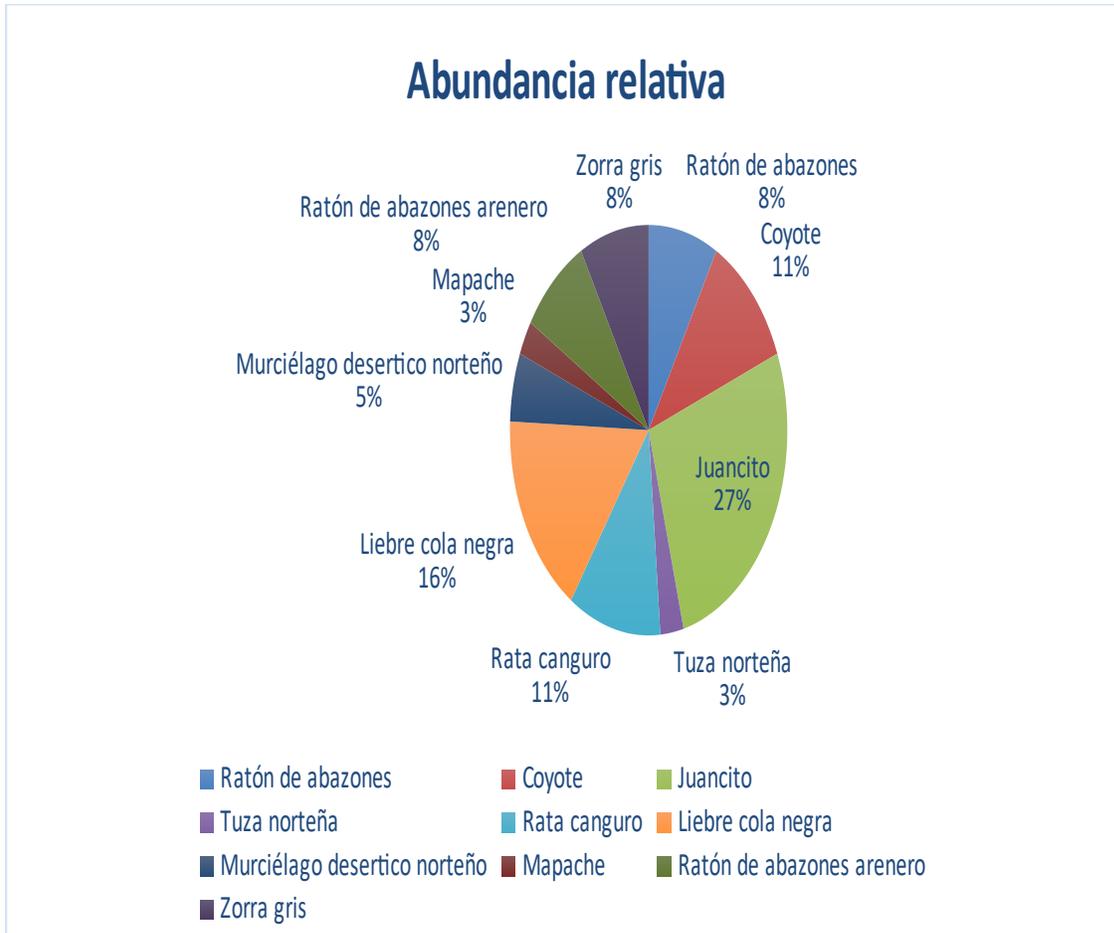
Grupo	Especies registradas	ESTATUS
Mamíferos	Chaetodipus ammophilus	Pr

Con respecto a la abundancia relativa de los mamíferos, se aprecia claramente que se identificaron 1 especies como abundantes, 7 especie clasificadas como comunes y 2 como raras.

Rara	2
Común	7
Abundante	1

Tabla 46. Registro de especies de mamíferos y abundancia relativa en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Abundancia relativa
1	Ratón de abazones	Chaetodipus spinatus	3	Común
2	Coyote	Canis latrans	4	Común
3	Juancito	Ammospermophilus leucurus	10	Abundante
4	Tuza norteña	Thomomys bottae	1	Raro
5	Rata canguro	Dipodomys merriami	4	Común
6	Liebre cola negra	Lepus californicus	6	Comun
7	Murciélago desertico norteño	Antrozous pallidus	2	Raro
8	Mapache	Procyon lotor	1	Raro
9	Ratón de abazones arenero	Chaetodipus ammophilus	3	Común
10	Zorra gris	Urocyon cinereoargenteus	3	Común
		TOTAL	37	Común



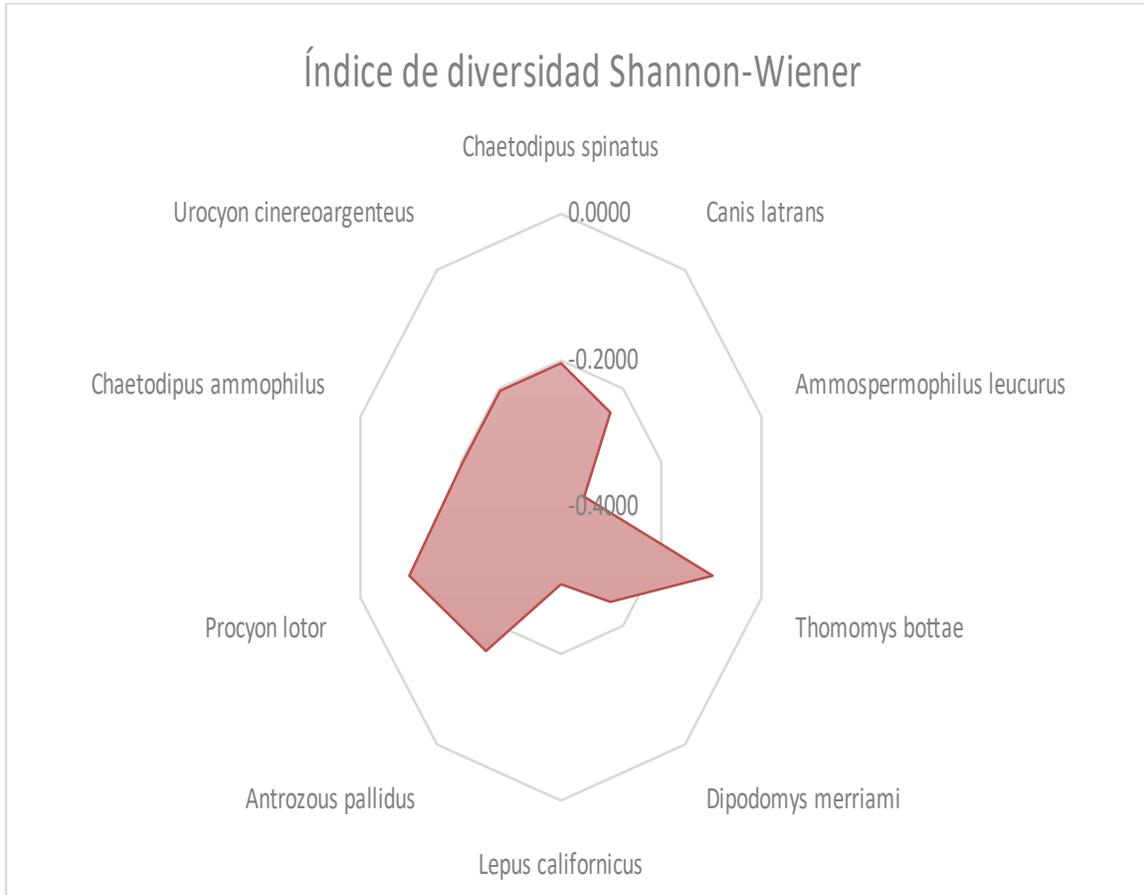
Gráfica 22. Abundancia de mamíferos por especie en el área de estudio.

En la tabla se presenta el índice de diversidad para el grupo de los mamíferos presentes en el área de estudio de acuerdo a los muestreos realizados.

Tabla 47. Índices de Diversidad y Similitud de las especies de mamíferos en el área de estudio

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$
1	Ratón de abazones	Chaetodipus spinatus	3	0.0811	-2.5123	-0.2037
2	Coyote	Canis latrans	4	0.1081	-2.2246	-0.2405
3	Juancito	Ammospermophilus leucurus	10	0.2703	-1.3083	-0.3536
4	Tuza norteña	Thomomys bottae	1	0.0270	-3.6109	-0.0976
5	Rata canguro	Dipodomys merriami	4	0.1081	-2.2246	-0.2405
6	Liebre cola negra	Lepus californicus	6	0.1622	-1.8192	-0.2950
7	Murciélago desertico norteño	Antrozous pallidus	2	0.0541	-2.9178	-0.1577
8	Mapache	Procyon lotor	1	0.0270	-3.6109	-0.0976
9	Ratón de abazones arenero	Chaetodipus ammophilus	3	0.0811	-2.5123	-0.2037
10	Zorra gris	Urocyon cinereoargenteus	3	0.0811	-2.5123	-0.2037
		TOTAL	37	1.0000	-25.2533	-2.0936
			$\sum n_i = N$	$\sum n_i = P_i$		$\sum p_i \ln(p_i)$
	Riqueza $S=10$			2.3026		
	Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener= $H' = -\sum P_i (\ln P_i) =$					2.0936
	Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou= $J' = H' / \ln S =$					0.9092

MAMIFEROS	
Riqueza S =	10
H' calculada =	2.0936
H max = Ln S =	2.3026
Equidad (J) = H/Hmax =	0.9092
H max - H calculada =	0.209



Gráfica 23. Índice de diversidad de Shannon-wiener

Con relación al índice de Shannon-Wiener calculado para el grupo de los mamíferos, este fue de 2.0936 por lo que se trata de una diversidad media. Si recurrimos al índice de equidad de Pielou, el resultado que arrojo (0.9092) indica que la diversidad se encuentra en equilibrio, si tomamos en cuenta que este Índice tiene como límite mínimo y máximo entre 0 – 1; es decir, la probabilidad de que una especie escogida al azar que se encuentra en el estrato arbóreo de la vegetación de Matorral Sarcocaula sea del 90.92%.

Muestreo de anfibios y reptiles

Los criterios importantes que se analizaron para caracterizar a las comunidades de reptiles presentes en el predio y su posible afectación por la modificación, perturbación o eliminación de su hábitat son:

La estacionalidad de las especies. Son principalmente del tipo residentes, con poca movilidad como los anfibios y reptiles sobre todo cuando su hábitat ha sido invadido.

b. Abundancia. La abundancia relativa de este grupo se manejó de acuerdo con el número de ejemplares observados en cada punto de verificación, empleando el siguiente índice de abundancia: 1-2 individuos: raro, 3-10: común y más de 10: abundante. (Lazcano-Barrero et al. 1992).

c. Sociabilidad. Son esencialmente solitarias como las serpientes.

d. Alimentación. Principalmente herbívora, pero en ocasiones consumen artrópodos. Algunas son arborícolas y se encuentra fundamentalmente en los mezquites y otras son insectívoras, constituyendo las hormigas y los pequeños coleópteros la base de su alimentación.

e. Hábitat. Las especies de lagartijas registradas en el área del proyecto se restringieron asociadas con la presencia del estrato arbustivo. ya que el huico rayado (*Aspidoscelis hyperythra*) y el Cachorón güero (*Callisaurus draconoides*) requieren de sustratos más estables para excavar sus madrigueras.

La determinación específica de los ejemplares se realizó utilizando las claves para anfibios y reptiles de Casas Andreu y McCoy (1979), así como las guías de anfibios y reptiles del Este y Centro de América de Conant y Collins (1998) y del Oeste de Stebbins (1985).

Resultados

En el muestreo realizado se observaron pocas especies de anfibios, debido por un lado a la condición a la ausencia o carencia de hábitat propicios de este grupo. Las siguientes especies se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

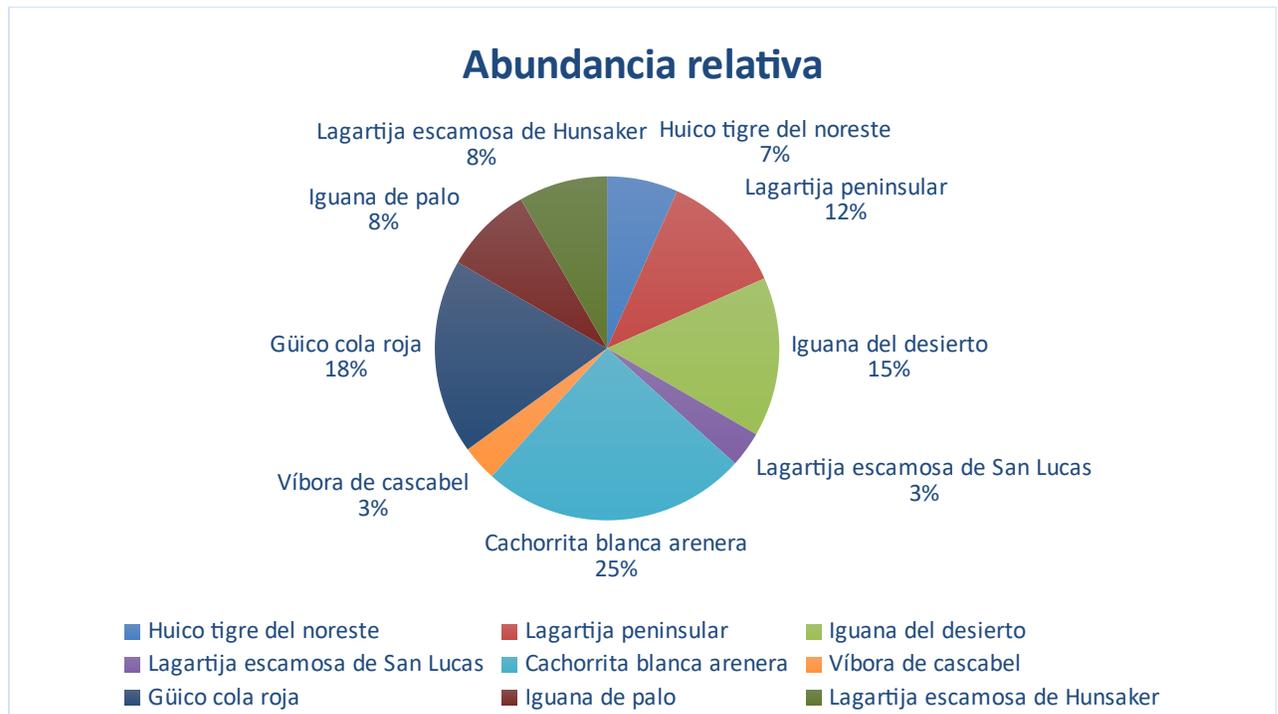
Grupo	NOMBRE COMÚN	Nombre científico	ESTATUS
Anfibios y reptiles	Iguana de palo	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	End Pr VU
	Lagartija escamosa de Hunsaker	<i>Sceloporus hunsakeri</i>	End Pr LC
	Lagartija escamosa de San Lucas	<i>Sceloporus zosteromus</i>	End Pr LC
	Cachorrita blanca arenera	<i>Callisaurus draconoides</i>	A

Con respecto a la abundancia relativa de los Anfibios y Reptile de 9 especies, se aprecia observa que se identificaron 1 especie como abundante, 7 especies como comunes y 1 como rara.

Rara	1
Común	7
Abundante	1

Tabla 48.- Abundancia relativa de las especies de anfibios y reptiles registrados durante el muestreo.

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Abundancia relativa
1	Huico tigre del noreste	Aspidoscelis tigris	4	Común
2	Lagartija peninsular	Urosaurus nigricaudus	7	Común
3	Iguana del desierto	Dipsosaurus dorsalis	9	Común
4	Lagartija escamosa de San Lucas	Sceloporus zosteromus	2	Común
5	Cachorrита blanca arenera	Callisaurus draconoides	15	Abundante
6	Víbora de cascabel	Crotalus enyo	2	Raro
7	Güico cola roja	Aspidoscelis hyperhythra	11	Común
8	Iguana de palo	Ctenosaura hemilopha	5	Común
9	Lagartija escamosa de Hunsaker	Sceloporus hunsakeri	5	Comun
		TOTAL	60	



Gráfica 24.- Abundancia de reptiles observados por especie en el área de estudio

En la tabla se presenta el índice de diversidad para el grupo de Anfibios y Reptiles presentes en el área de estudio de acuerdo a los muestreos realizados.

Tabla 49.- Índices de Diversidad y Similitud de las especies de anfibios y reptiles en el proyecto.

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$
1	Huico tigre del noreste	Aspidoscelis tigris	4	0.0667	-2.7081	-0.1805
2	Lagartija peninsular	Urosaurus nigricaudus	7	0.1167	-2.1484	-0.2507
3	Iguana del desierto	Dipsosaurus dorsalis	9	0.1500	-1.8971	-0.2846
4	Lagartija escamosa de San Lucas	Sceloporus zosteromus	2	0.0333	-3.4012	-0.1134
5	Cachorrta blanca arenera	Callisaurus draconoides	15	0.2500	-1.3863	-0.3466
6	Víbora de cascabel	Crotalus enyo	2	0.0333	-3.4012	-0.1134
7	Güico cola roja	Aspidoscelis hyperhythra	11	0.1833	-1.6964	-0.3110
8	Iguana de palo	Ctenosaura hemilopha	5	0.0833	-2.4849	-0.2071
9	Lagartija escamosa de Hunsaker	Sceloporus hunsakeri	5	0.0833	-2.4849	-0.2071
		TOTAL	60	1.0000	-21.6086	-2.0142
			$\sum n_i = N$	$\sum p_i = 1$		$\sum p_i \ln(p_i)$
						Riqueza $S=9$
						Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener $H' = -\sum p_i (\ln p_i) =$
						Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou $J' = H' / \ln S =$

Derivado de la tabla anterior se obtiene que el grupo de los anfibios y reptiles reportados en los muestreos realizados en la cuenca hidrológico-forestal presenten una reducida riqueza y estructura faunística con 9 especies y 60 individuos respectivamente.

Esa baja riqueza y estructura se ve reflejada en los valores del índice de diversidad y equitatividad, los cuales alcanzaron valores de 2.0142 y 0.9167 respectivamente, lo que nos indica que esa escasa riqueza se encuentra a punto de alcanzar su máxima diversidad que es 2.1972, debido a que las 9 especies presentan un número de individuos más o menos homogéneo, es decir, que no existen especies dominantes en los muestreos del proyecto.

ANFIBIOS Y REPTILES	
Riqueza $S =$	9
H' calculada $=$	2.0142
$H_{max} = \ln S =$	2.1972
Equidad $(J) = H/H_{max}$	0.9167
$=$	
$H_{max} - H_{calculada} =$	0.1830

Especies de Valor Comercial.

Localmente podrían resultar atractivas comercialmente para su venta en pequeña escala, algunas especies de aves canoras y de ornato como el zenzontle norteño y calandria serrana, pero no son aprovechadas, no existe la práctica del aprovechamiento racional de fauna silvestre.

Especies de Interés Cinegético.

De manera general la actividad cinegética se subdividió en siete subsectores a partir de grupos de especies o especies individuales de interés: patos, gansos y cercetas, palomas y codorniz, guajolote silvestre, borrego cimarrón, venado bura, venado cola blanca, y mamíferos menores (jabalí y liebre). En la zona se encontró la presencia del venado bura, la liebre cola negra de los cuales solamente el venado bura tiene un manejo cinegético.

RESULTADOS GENERALES FAUNA EN EL PROYECTO

Como resultado del trabajo de campo, para el área de estudio se registró una diversidad faunística de 159 especies (100%); de las cuales 62(38.99%) corresponden al grupo de las aves, 37(23.27%) a los mamíferos y 60 (37.73%) a los reptiles. Por otro lado, la abundancia, al igual que la diversidad, está representada en un mayor porcentaje por el grupo de las aves, seguida de los reptiles y los mamíferos los menos abundantes.

GRUPO	TOTAL	PORCENTAJE
Aves	62	38.99
Mamíferos	37	23.27
Reptiles	60	37.73
Total	159	100

El suelo dentro de la zona del proyecto se encuentra con una cobertura del 80% aproximadamente, la implementación del presente proyecto no representa un daño a los diferentes grupos faunísticos debida a que la mayoría de ellos en cuanto existe un cambio en su hábitat se desplazan hacia otros sitios similares, o pueden retornar una vez que se vuelva a la calma.

IV.2.3 Paisaje.

Las unidades de paisaje presentes rodeando el área de estudio del Proyecto se definieron en base a la sobreposición de los elementos físicos que lo conforman, así pues se definieron 4 unidades de paisaje y las cuales se definieron como:

Estas unidades de paisaje se describen en dos de sus aspectos más importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

LP - Lomas Plana

La visibilidad. Cuerpo de areniscas sedimentarias que forma mesetas no mayores de 140 metros sobre el nivel del mar, disectada por pequeñas cañadas formadas por los escurrimientos que bajan hacia la Planicie costera.

Representa el nivel inferior de la zona montañosa y no presenta pendientes mayores al 25%. La zona de lomerío bajo, por su formación geológica y debido a su cercanía al mar, presenta condiciones de alta humedad que favorecen el desarrollo de los procesos de intemperismo químico provocado por la acción oxidante del agua salina.

La calidad paisajista. En cuanto a esta zona de meseta, los niveles de perturbación son medios, ya que los terrenos alrededor, se han estado lotificando y vendiendo para construir casas habitación y en la cercanía hoteles, bungalos, por lo que su cubierta vegetal se ha visto afectada, por lo que la calidad de este Paisaje ya no es la natural en su totalidad.

La fragilidad del paisaje. Esta unidad de Paisaje no se verá afectada por el Proyecto en ninguna de sus etapas.

C - Cerros aislados

La visibilidad. Cuerpo de litología volcánica sobre la costa, que provoca la formación de caletas, bahías y pequeñas playas. Y al interior de área de estudio, se presenta en coladas acordonadas y bloques con espesores de 20 y 30 m. Geomorfológicamente se expresa en extensas mesetas. El origen de la unidad es volcánico fisural asociado a la apertura del Golfo de California durante el Oligoceno tardío. Su afloramiento corresponde a los cerros al este y oeste del Predio.

La calidad paisajista. Se puede decir en términos generales, la unidad de "Cerros", por su topografía abrupta, presenta puntos de actividad humana pequeños por lo que el estado de conservación es aceptable por lo menos en cuanto a especies vegetales. En este sentido, y a pesar de carecer de estudio detallados sobre el total de especies residentes y migratorias de fauna en esta unidad, es factible suponer, que como sucede en casi todos los casos, que en esta unidad se encuentren la mayor parte de las especies mayores que se reportan para el área.

La fragilidad del paisaje. Esta unidad de Paisaje no se verá afectada por el Proyecto en ninguna de sus etapas.

IV.2.4 Medio socioeconómico.

Dinámica demográfica

Nivel municipal (Municipio de La Paz)

El municipio de La Paz se ubica en la parte centro del Estado, está compuesto por 7 micro regiones: 1) Este de Todos Santos, 2) Golfo Sur La Paz, 3) La Paz Conurbada, 4) Los Dolores, 5) Pacífico Central La Paz **6) Pacífico Sur**, y 7) Sureste de La Paz.

La Superficie del municipio es de 15,042 km². La micro región con mayor superficie en el municipio es Los Dolores con 34.99%, le siguen **Pacífico Sur con 19.14%**, La Paz Conurbada 18.77%, Sureste de La Paz 8.45%, Este de Todos Santos 7.58%, Golfo Sur La Paz 7.29%, y Pacífico Central La Paz 3.79%.

El estado de Baja California Sur (B. C. S.), de acuerdo con el **Censo de Población del 2010, cuenta con una población de 637,026** habitantes, lo cual representa el 0.56 % del total nacional (112,336,538 habitantes), siendo B.C.S. la entidad federativa menos poblada del país, tanto en términos de número de habitantes, como en términos de densidad de población con tan sólo 6.5 habitantes por kilómetro cuadrado. Sin embargo, es una de las entidades del país que presenta una de las mayores tasas de crecimiento poblacional.

Hasta 1960, Baja California Sur contaba con una población de 81,594 habitantes, para 1970 se habían sumado a la población del estado 46,421 personas en un lapso de diez años, lo que equivalía a 4,642 personas por año; para el periodo 1970 – 1980 el incremento fue de 87,124 personas, lo que represento casi el doble de lo que se incorporo en la década anterior; para la década posterior de 1980 – 1990 se adicionaron 102,625 nuevas personas y para la década de 1990 – 2000, el monto absoluto de personas que se sumaron a la población fue de 106,277 habitantes, equivalente a un incremento anual de 10,628 nuevos pobladores.

Lo anteriormente expuesto, pone de manifiesto dos ideas complementarias. Por un lado, el nivel absoluto de los montos de población que año a año se incorporan a la demografía de Baja California Sur, y por otro, el hecho de que sólo a partir de los años ochenta el ritmo de crecimiento demográfico ha experimentado un relativo descenso.

De acuerdo con el **Censo De Población de INEGI, 2010, el municipio de la Paz cuenta con 251,871 habitantes**, de éstos 126,397 son del sexo masculino y 125,474 del sexo femenino. Sin embargo, los datos del conteo de población 2005 nos dicen que la población para el municipio fue de 442,149 habitantes, y para la ciudad de La Paz específicamente es de 189,176 habitantes, de los que 93,910 son hombres y 95,266 son mujeres.

Este importante crecimiento poblacional que ha experimentado el municipio de La Paz se debe fundamentalmente al gran desarrollo que se ha alcanzado en el turismo, las actividades colaterales que dicho sector genera y a las grandes obras de infraestructura que se han implementado. Todo ello ha constituido un importante aporte económico al producto interno bruto del estado (PIB), y por supuesto, a la dinámica económica de la zona.

La tasa media de crecimiento anual indicada en el municipio de La Paz, para el periodo 1990-2000 es de 9.9288%.

El municipio de La Paz prácticamente mantiene un equilibrio entre emigración e inmigración durante los periodos 1990-1995 y 1995-2000, explicándose su dinámica demográfica por el crecimiento natural.

Todos Santos y Pescadero

Por su tamaño y población destacan en toda la subregión objeto del presente estudio 2 localidades que fluctúan entre 4,078 habitantes y 1,634 habitantes³³, que son Todos Santos y El Pescadero, seguidas de las localidades Las Tunas, La Zacatosa y San Juan con una población de 47, 25 y 23 habitantes respectivamente, y el resto de las localidades cuentan con menos de 20 habitantes, según el conteo del 2005.

De acuerdo con el Censo General de Población y Vivienda 2005, la subregión contaba con una población de 6,027 habitantes, asentados en las 42 localidades, de cuales solo una tiene más de 2,500 habitantes y el resto menos de 2,000 habitantes. Las localidades de Todos Santos y El Pescadero presentan el mayor número de habitantes con relación a las localidades analizadas en la subregión. La tasa media anual de crecimiento poblacional esta en el orden de 0.69% en Todos Santos y en El Pescadero es de 2.57%, en tanto que Las Playitas presenta una tasa negativa del orden del -1.47%, estas son las tasas de las localidades de mayor relevancia para efectos del presente estudio sin embargo la localidad que en este mismo periodo presento la tasa de crecimiento más elevada fue El Chamizal con 27.23% y la localidad con la tasa más bajo fue San Ignacio 2 con -31.23%.

La importancia de La Paz, no solo es por ser la ciudad capital del Estado, sino también, por ser un sitio de gran auge turístico y atraer a una gran cantidad de visitantes, tanto nacionales como extranjeros, con atractivos naturales y artificiales como lo son sus playas, islas, plazuelas, monumentos, calles, clima y su gente. Hacia el Sur de la capital con localidades de atractivos paleontológico, como El Carrizal, con legado histórico, como son San Antonio, El Triunfo, El Rosario y Todos Santos con atractivos naturales y de actividades al aire libre como el campismo, asimismo las localidades de la Sierra La Laguna, que son Potrerillos, El Veladero, Santa Gertrudis, Texcalama y San Andrés; y las localidades costeras en donde se puede practicar el surf, que son Las Playitas, Batequitos, San Pedrito, El Pescadero y Los Cerritos

Vivienda

En la zona urbana de La Paz, predomina la vivienda de nivel medio. En la zona costera existen viviendas de tipo residencial medio y alta. De acuerdo con el Censo de población y Vivienda del 2010, en el Municipio de La Paz existen 71,099 viviendas particulares, de éstas 65,243 disponen de agua a través de la red pública, 68,404 disponen de energía eléctrica, 67,546 de drenaje. El promedio de ocupantes por vivienda en el municipio es de 3.5.

La base material con el que se construyen las de viviendas es variado, incluyendo madera, tabique, piedra etc. En las rancherías prevalecen otros, como lámina, cartón negro, fibracel, etc.

Todos Santos –Pescadero

En la localidad de Todos Santos se aprecian cuatro tipos de vivienda; al poniente de la localidad una zona homogénea de vivienda residencial que va desde la zona de la Poza continuando hacia el Noroeste con frente hacia el mar hasta el sector de las Tunas; en la zona consolidada de la localidad correspondiente a la colonia El Coyote y la mayor parte de la colonia San Vicente se localiza una zona predominantemente de vivienda media; la vivienda popular se encuentra contenida en tres zonas homogéneas; una al Noroeste correspondiente a las colonias San Ignacio, Brisas del Pacífico, El Vuelo del Águila, Las Flores y Nuevo Las Flores, otra al Noreste en San Juan y Pueblo Nuevo y al Sur una pequeña parte de la colonia San Vicente; y la vivienda precaria poco representativa se localiza al norte de la colonia San Juan. Por su parte la localidad del Pescadero cuenta con dos modalidades de vivienda: popular y precaria; la primera forma una zona homogénea predominante en la localidad, abarcando las colonias San Juan, Nuevo San Juan, El Pescadero y aproximadamente el 50% de la colonia El Rincón; la vivienda precaria se localiza al Sureste del Pescadero dentro de la colonia El Rincón.

El incremento de viviendas se refleja también en las tasas de crecimiento, es así que durante este mismo quinquenio de 1990 – 2000, el incremento logró que la tasa de crecimiento fuera del orden de 4.2 por ciento, ubicándose abajo de la media estatal (5.4%), pero arriba de la media municipal (4.1%). En la localidad de Todos Santos la tasa que registró fue de 1.0 por ciento, ubicándose muy por debajo de la media estatal y municipal, con un incremento de 49 viviendas.

Zonas de Recreo

Existen un sinnúmero de zonas de recreo natural y antropogénicas, como son las mismas playas y los lugares de acceso restringido (particulares) como son: campos de golf, albercas, gimnasios, etc.

Así mismo La Paz cuenta con infraestructura deportiva como canchas de fútbol, básquetbol, etc., proporcionadas por el gobierno municipal. De acuerdo con el Censo de población y Vivienda del 2010, en el municipio hay 18 parques de juegos infantiles (137 en todo el estado).

Todos Santos-Pescadero

Todos Santos cuenta con dos espacios de relevancia para la recreación, uno localizado en la calle de Colegio Militar entre Degollado e Ignacio Zaragoza, denominado Parque Los Pinos con una superficie de 4,192 mts., donde se localizan juegos infantiles; se encuentra en buenas condiciones y con abundante vegetación; otro espacio es la Plaza Pública Delegacional localizada en la calle Gral. Manuel Márquez de León entre Legaspi y Centenario, se encuentra en buenas condiciones. Por su parte El Pescadero cuenta con un espacio recreativo en el centro de la localidad, localizado en la calle principal junto a la escuela primaria, este cuenta con cancha de básquetbol y juegos infantiles, también cuenta con un área verde localizada junto al SINADES que se encuentra en regulares condiciones por la falta de mantenimiento y vegetación.

Cuenta con instalaciones que sirven para alentar la cultura, entre ellas el Centro Cultural "Prof. Néstor Agúndez Martínez" localizado en la esquina de Benito Juárez y Álvaro Obregón, el Teatro "Manuel Márquez de León" localizado en la calle Legaspi frente a la Plaza Pública, el Anfiteatro del Parque "Los Pinos" localizado entre las calles de Colegio Militar, Zaragoza y Degollado, el Auditorio "Julián Pérez" localizado entre las calles de Topete y Obregón y las siguientes galerías.

Actividades económicas

SECTOR AGRÍCOLA

En la zona de trabajo se encuentran 188 productores agrícolas, de los cuales 131 sonejidatarios en los tres ejidos antes mencionados, además existen 57 pequeños propietarios situados principalmente en el Valle de La Paz. Es importante señalar que del total de la superficie de siembra de los ejidos, aproximadamente el 30% de la tierra está rentada a particulares.

La agricultura perenne está representada por los cultivos de aguacate, mango y algunos cítricos, Para 1996, el volumen de la producción perenne fue de 10,419 toneladas con un valor de \$5, 555,100.00.

En el ciclo primavera-verano se obtuvo un volumen de producción de 3,999 toneladas, distribuidas de la siguiente manera: 628 de cultivos básicos, 210 de hortalizas, 2,700 de forrajes y 461 de cultivos varios. Todo ello representó un valor de \$9, 051,800.00.

SECTOR GANADERO

La Ganadería en el Estado de Baja California Sur, se caracteriza por tener un carácter extensivo, sustentada principalmente en la explotación intensiva de la pradera natural, generando con ello serios problemas de sobrepastoreo. Así mismo, dicho agostadero, presenta una vegetación escasa y de difícil aprovechamiento. La superficie de agostadero a nivel estatal es de 4,740,800 ha lo que equivale al 45% de la superficie estatal y presenta un coeficiente de agostadero de 28.6 ha. por unidad animal (UA) (SAGARPA –COTECOCA, 2001). El aprovechamiento integral de la pradera dependerá de las condiciones de la misma, la disponibilidad de agua para abreviar al ganado y de la capacidad de éste como forrajeador. La disponibilidad de alimento en el agostadero para el ganado a libre pastoreo, se da principalmente durante la época de lluvia (julio, agosto, septiembre y octubre), ya que la condición de la vegetación natural durante el resto del año, es de baja calidad nutritiva.

En el municipio de La Paz, se cuenta con una superficie destinada a la actividad ganadera de 1, 200,205 ha, que soportan una capacidad de carga de 34,859 UA. Con un coeficiente de agostadero aplicado, de 27.11 ha/UA, y el recomendado es de 34.43 ha/UA. (SAGARPA – COTECOCA, 2001).

SECTOR PESQUERO Y ACUÍCOLA EN LA BAHÍA DE LA PAZ

La pesca ribereña es una de las actividades económicas más antiguas en las zonas litorales del planeta. Actualmente, es el sustento económico de millones de pescadores artesanales y sus familias alrededor del mundo. Las actividades pesqueras han alterado y degradado los ecosistemas marinos a través de efectos directos e indirectos, especialmente en las zonas costeras donde la pesca y otras actividades antropogénicas son más intensas.

Las estadísticas de captura (Secretaría de Pesca, 1980-1999) para el Pacífico mexicano, indican que las especies más abundantes son las sardinas y las anchovetas, los atunes y las macarelas. Estas especies son pelágicas, forman cardúmenes y su pesca se haya muy tecnificada, sin embargo, existen otras especies que pueden llegar a ser muy importantes para las pesquerías regionales (Madrid *et al.*, 1997).

Anteriormente, el Instituto Nacional de La Pesca, a través del Programa Nacional de Pesquerías Ribereñas, trató de abordar la investigación de recursos pesqueros con alto grado de diversidad, explotados con una gran variedad de artes de pesca poco tecnificadas y llevadas a cabo por un sector con dificultades económicas y sociales, sin embargo, sus esfuerzos se vieron enfocados hacia las zonas con recursos de mayor valor económico, en el estado la principal zona estudiada fue Pacífico Norte. Las demás áreas de pesca fueron muy poco estudiadas o no se abordaron.

En la Bahía de La Paz, se ha detectado un incremento en la captura de especies comerciales, como resultado del ingreso de nuevos productores y de la demanda del mercado. También existe una competencia por el acceso a los recursos entre organizaciones de productores, debido a la regionalización para la extracción algunas especies, sobre todo de especies sésiles. Esto ocasiona un descontento entre los pescadores, ya que no existe un manejo adecuado de los recursos.

En la Bahía de la Paz, se desarrollan pesquerías de pequeña escala o artesanal que abastecen con pescado fresco a los mercados locales y, dependiendo del canal de comercialización, a mercados nacionales e internacionales. En general, es muy poco lo que se conoce de la actividad del sector pesquero en la bahía. Aunque la pesca es una actividad tradicional en la bahía, las organizaciones de los pescadores que trabajan en el área son de reciente formación y se dedican principalmente a la captura de peces, tiburones, rayas y bivalvos.

SECTOR TURISMO

El turismo en México, y particularmente en la ciudad de La Paz, reviste una gran importancia porque genera expectativas económicas, por otro lado, genera cambios en el entorno al extenderse la actividad, lo cual se refleja en la reducción de los espacios, y la presión sobre los recursos naturales, escenarios naturales que son ocupados por grandes construcciones portuarias y residenciales, así como de campos de golf, entre otras. Ante ello, nace la necesidad de establecer nuevos criterios y líneas de acción para encausar de mejor manera las actividades productivas haciendo un uso eficiente de los recursos.

No existe elemento más permanente, ni más susceptible de ser afectado por los procesos de desarrollo en un territorio, que su naturaleza. Si se tiene en cuenta que es éste precisamente el componente que, exceptuando a las ciudades, constituye la razón de ser de un polo turístico, su preservación y mejoramiento constituyen obviamente una tarea fundamental en las previsiones del planeamiento, por lo que la aplicación de los instrumentos de política ambiental, no debe contemplarse como un obstáculo al desarrollo y crecimiento económico de la sociedad, ya que representa la oportunidad de ofrecer calidad en los servicios y garantizar la supervivencia de los ecosistemas mediante la conservación y manejo del medio ambiente.

Dinámica de la población

La ciudad de La Paz comienza su consolidación a partir de la fundación hecha el 1811 por Juan José Espinoza, soldado que posteriormente se dedicó al cultivo de hortalizas. En 1829 había sólo unos 400 habitantes en la ciudad, en tanto que San Antonio era una población más importante. En 1830 se establece La Paz como capital del territorio, de modo que fue planificada desde antes de ser habitada.

En 1900 se encontraban 7,546 habitantes, lo que concentraba el 67% de la población municipal. Las actividades económicas que la sustentaban fueron la pesca y el comercio de perlas además del cabotaje. Para 1910 la población había crecido ya a 8,647 habitantes. La sobreexplotación de la madreperla la llevó a la extinción casi total y entre 1938 y 1940 la mayor parte de la población quedó sin empleo, lo que ocasionó una notable emigración de la población.

Las pesquerías del tiburón y almejas sustentaron a la población de una manera muy limitada, pero a mediados del siglo XX la actividad manufacturera se intensifica concentrándose en el puerto de La Paz. Gradualmente se desarrolla el comercio y se produce una afluencia de población hacia la capital del territorio.

En 1940 La Paz estaba habitada por 10,401 personas, esto es el 20% de la población del territorio, y Lázaro Cárdenas había concedido el régimen arancelario de zona libre (1939), lo que permitió que la población local y de los estados vecinos se abastecieran suficientemente y los comerciantes de La Paz desarrollaron el comercio de importaciones a nivel nacional, esto se multiplicó desde 1964 cuando se ofreció el servicio de trasbordador a los puertos de Mazatlán, Guaymas, Topolobampo y Puerto Vallarta.

En 1973 el desarrollo del comercio y el turismo creció sustancialmente gracias a la construcción de la carretera transpeninsular que conectaba La Paz con Tijuana.

La bonanza comercial-turística cambió de manera importante la estructura y aspecto urbano de la ciudad. Como consecuencia del desarrollo comercial y del resto de los servicios, así como de las actividades relacionadas con la administración pública y la educación, el crecimiento demográfico de La Paz en el periodo 1960-1980 fue explosivo.

Durante la década de 1960-70 la población de la ciudad creció un 89.7% y de 1970-80 lo hizo en un 98.8%. Este acelerado crecimiento demográfico, se debió en gran medida a la inmigración proveniente de otras regiones del país, fenómeno que tuvo su máxima expresión desde los años cincuenta hasta principios de los ochenta. Tal fenómeno, se reflejó en el desarrollo de la infraestructura urbana, pero por su acelerado ritmo, se desvaneció el ordenado crecimiento urbano de La Paz. Aunque el número de colonias provistas de servicios básicos aumentó, también surgieron los primeros asentamientos irregulares.

El equipamiento en agua potable, drenaje, servicios de limpieza, y transportes se volvió insuficiente.

La imagen urbana de la ciudad no solo se modificó al impulso del auge comercial-turístico, también la han modificado los servicios educativos concentrados en La Paz y las actividades de la administración pública y de las fuerzas armadas. Además de los edificios de las instituciones de gobierno y los comercios, han proliferado también los que albergan las escuelas primarias, secundarias, preparatorias, normales una universidad y un tecnológico.

A partir de la crisis económica nacional, que comienza en 1983, termina el auge comercial-turístico de la ciudad (y de México en términos generales). El comercio de importaciones en La Paz, prácticamente se derrumbó al hacerse poco atractivo e incosteable el viaje de los compradores de mercancías importadas y de los turistas nacionales a esta apartada región. La imagen urbana de La Paz fue afectada por las consecuencias de esta crisis económica.

En la actualidad, La Paz ha recobrado parte de su dinamismo anterior, gracias a una diversificación de sus actividades económicas, en especial en el sector servicios que es por mucho el más

importante. Por otra parte, en los alrededores de la ciudad, principalmente en el ejido Chametla se ha consolidado lentamente un pequeño cinturón agrícola, que produce principalmente hortalizas tanto para consumo local como para el mercado nacional y un poco para el internacional.

Por último, la captura pesquera en la Bahía de La Paz, una actividad tradicional y artesanal, después de un modesto crecimiento en los ochentas y noventas muestra una tendencia al estancamiento ante la disminución de las capturas en las zonas más cercanas, lo que ha obligado a los pescadores a viajar diariamente desde la ciudad hacia zonas de captura cada vez más alejadas y fuera de la Bahía.

Como consecuencia de un dinamismo económico modesto, la población de la Paz crece actualmente a un ritmo ligeramente superior al de la población nacional y del estado. Hay una cierta inercia poblacional que en gran parte se debe al legado no solo del auge comercial-turístico, sino también de su posición dominante como centro urbano, político, administrativo, comercial y cultural-educativo en toda la mitad sur de la península.

Distribución de la población

El 15% de la población estatal reside en localidades de menos de 2500 habitantes, 14% en localidades de 2500 habitantes a menos de 15 mil, 33% en localidades de entre 15 mil a menos de 100 mil y el 37% en la ciudad de La Paz, con mas de 100 mil personas (conteo 2005, INEGI).

Se observa, que para 1980 el municipio de La Paz concentraba el 51.7 por ciento, seguido de Comondú con el 24.3 por ciento y Los Cabos contaba, para esas fechas, con tan solo el 8.9 por ciento del total de la población de la entidad. Para el año 2000 La Paz reduce su participación porcentual al 46.4 por ciento, Comondú lo hace notoriamente al 15.1 por ciento y Los Cabos incrementa su participación al 24.8 por ciento, colocándose ya como el segundo municipio más poblado después de La Paz.

El fenómeno de la distribución de la población adquiere una mayor relevancia si la observamos en términos de densidad de población. Se señaló al principio del documento que el estado de Baja California Sur es, para el año 2000, la entidad federativa con menor densidad poblacional del país, con tan sólo 6 habitantes por kilómetro cuadrado.

Sin embargo, al observar las densidades de población en cada uno de los municipios que conforman estado, se pone de manifiesto la desigualdad en esta distribución y por consiguiente el mal aprovechamiento que del espacio se tiene en este sentido en B.C.S.

Así se aprecian municipios como Mulegé, Loreto y Comondú con una densidad de población de 1.4, 2.4 y 5.3 habitantes por kilómetro cuadrado respectivamente. Mientras que los municipios de La Paz y Los Cabos tienen una densidad de 9.7 y 29.8 habitantes por kilómetro cuadrado respectivamente.

Estructura por sexo y edad

En los momentos en los que prevalece una mortalidad en continuo descenso y una natalidad elevada y prácticamente constante, el peso relativo de la población de los menores de 15 años tiende a aumentar con respecto al resto de los grupos de edad.

Conforme se profundiza este proceso, se advierte un estrechamiento gradual de la base de la pirámide de población, como el desplazamiento hacia las edades centrales de generaciones numerosas que nacieron en la época de muy alta fecundidad.

A partir de los años ochenta, al tomar impulso el descenso de la natalidad y fecundidad, la estructura de la población del estado empezó a transformarse gradualmente. La proporción del grupo de menores de 15 años se ha venido reduciendo al pasar del 47.1 por ciento en 1970 al 32.1 por ciento en el año 2000. Se puede apreciar, como el grupo de 15 a 64 años de edad va incrementando su proporción a partir de los años ochenta, al pasar de representar el 49.3 por ciento en 1970 al 63.9 por ciento en el 2000. Por su parte el grupo de 65 años y más, manifiesta un todavía tímido incremento en su participación porcentual al pasar del 3.3 por ciento en 1980 a un 3.9 por ciento en el 2000.

Natalidad y mortalidad

Se aprecia como a partir de los años sesenta se da un pronunciado descenso en la Tasa Bruta de Mortalidad (TBM) con respecto a los años anteriores donde los niveles de mortalidad general de la población eran relativamente altos. Por otra parte, también se aprecia como los niveles de natalidad inician su descenso durante la década de los años ochenta.

El desfase en el tiempo entre el descenso de la mortalidad primeramente y la natalidad posteriormente, fueron la base de un crecimiento demográfico con tasas elevadas en el estado (inicio de la transición demográfica).

Posteriormente, a partir de la década de los años ochenta con la caída en la tasa de natalidad y la fecundidad la brecha con respecto a la mortalidad empieza a estrecharse, presentándose a partir de ese momento una disminución en las tasas de crecimiento poblacional, principalmente porque el ritmo de disminución de la natalidad es ligeramente superior al ritmo decreciente de la mortalidad.

Migración

Para el año 2000, el Estado de Baja California Sur tiene un flujo migratorio positivo de 98,827 habitantes, esto significa que arriban a esta región una gran cantidad de personas, muchas de ellas lo hacen para residir de manera definitiva, mientras otras lo hacen en plan de turistas, negocios o simplemente visitas.

Para la ciudad de La Paz, el saldo neto migratorio fue de 38,886 personas representando el 89% del Municipio de La Paz (43,545 personas), aunque la tendencia sea tomarlo como punto de partida (entrada) al Estado, para luego trasladarse hacia otras localidades o municipios cercanos que tienen lo que realmente buscan desde su inmigración a la ciudad de La Paz.

Entre el 2000 y el 2005 llegaron a vivir a la entidad poco mas de 43 mil personas, procedentes principalmente de Sinaloa, Guerrero y Veracruz, mas del 80% lo hizo a Los Cabos (58%) y La Paz (21%), el 54% de estos inmigrantes son hombres y el 45% son mujeres.

Por municipio los estados que mas población aportan a cada uno de ellos son: Sinaloa, Baja California y Veracruz en el caso de Comondú, en tanto que a La Paz llegan contingentes primordialmente de Sinaloa, Veracruz y Baja California.

Población económicamente activa

Respecto a la distribución de la población ocupada por rama de actividad, se reporta lo siguiente: el sector primario (agricultura, ganadería, silvicultura y pesca) representaba el 12%, el sector secundario (minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad y agua y construcción) empleaba el 20.3%, el sector terciario (comercio y servicios) participaba con el 62.2 %, y un 5.5 % que no está especificado.

En términos generales, se puede considerar que la economía de la zona se encuentra en una etapa de transición ya que pese a mantener estrategias para una economía de mercado, la zona realmente se comportaba como una economía de autoconsumo, es hasta años recientes con la residencia de extranjeros en la zona en la que se abren nuevas líneas de comercialización que permiten ingresar a un mercado más exclusivo como el de la agricultura orgánica y el turismo por ejemplo que empieza a desarrollarse en la zona.

Educación

Los habitantes locales generalmente no conocen lenguas indígenas, derivado de la migración debido al traslado de trabajadores de otras entidades federativas del país, se ha propiciado que en el municipio de la Paz, se tenga población que conoce o habla alguna lengua indígena, en tal sentido, de acuerdo a datos del XII censo, se contabilizaron 1,865 personas dentro de la población de 5 años y mas que habla alguna lengua indígena, lo que representa apenas el 0.94%, de estos 1,020 son hombres y 845 son mujeres. 1,710 personas hablan también español y 99 no lo hablan y 56 son considerados como no especificados.

En cuanto a la preferencia o costumbres regionales, la población del municipio de La Paz, se considera mayoritariamente católica, debido a la existencia de grupos católicos que de 176,157 habitantes de la población de 5 años en adelante, 159,448 la práctica, lo que representa el 90.51, por su parte una población de 6,531 habitantes que es el 3.7% son protestantes y evangélicos.

Así mismo de las religiones bíblicas no evangélicas son 2,916 personas que es el 1.65% del grupo de población referido; las personas que no corresponden a ninguna religión son 5,212 que es el 2.95% a la judaica corresponde el 0.012% con solo 22 personas a otras religiones 280 habitantes que es el 0.15% y el 0.99 o sea 1,748 se clasifica como un grupo no especificado.

Para hablar de educación comencemos con el estado de Baja California Sur. De acuerdo con el INEGI (2010) en el estado hay una población mayor de 6 años (educable) de 555,046 habitantes, de los que hay 182,018 cursando algún nivel de primaria. Mayores a 18 años con nivel profesional hay 77,925, de los que 5319 tienen postgrado.

En 2009 egresaron 11,397 alumnos de la primaria, 8,632 de la secundaria, 456 de un nivel profesional técnico, 3,982 de algún bachillerato.

En el estado de Baja California Sur, 2009, existen 421 escuelas primarias, 148 escuelas secundarias, 4 escuelas profesionales técnicas, 71 escuelas de bachillerato y 56 bibliotecas públicas. El personal docente en escuelas profesionales técnicas es de 131 personas.

En el estado, existen 14,903 alumnos inscritos en alguna universidad tecnológica, de los que 1,726 se graduaron y 1,185 se titularon durante el periodo 2009-2010.

Todos Santos y El Pescadero

El poblado de Todos Santos, a 80 kilómetros al sur de La Paz y a 73 al norte de Cabo San Lucas, se sitúa sobre una meseta al pie de la Sierra de la Laguna. Todos Santos fue establecido como visita dependiente de la misión de Nuestra Señora del Pilar de La Paz, por el padre Jaime Bravo, en 1723.

La tierra es altamente fértil y el agua proveniente de la Sierra de la Laguna, propiciaron que a finales del pasado siglo Todos Santos cobrara auge en la agricultura, especialmente en el cultivo de la caña.

En 1850 contaba con 8 ingenios azucareros. De acuerdo con ciertas fuentes (INEGI, Cuadernos estadísticos) esta etapa de bonanza se mantuvo durante casi cien años. Se construyeron en esos tiempos edificios de estilo colonial que funcionaron como oficinas públicas, hoteles y teatros. El agotamiento de los veneros, las sequías y la caída de los precios del azúcar que ocurrieron después de la segunda guerra mundial, provocaron un colapso económico del que le tomó varias décadas para la recuperación.

Esta población se caracteriza por su vocación turístico-cultural que se reafirma a través de los años. Esta circunstancia sumada a su belleza natural y excelente clima lo ha convertido en el hogar de un gran número de pintores, escultores, artesanos e intelectuales.

La población de Todos Santos fue de 3,940 habitantes de acuerdo con el Censo de INEGI en el año 2000, y de 4,078 habitantes en el conteo de población 2005.

En Todos Santos, la mayor parte de la población de más de 15 años ha cursado la primaria o un grado mayor de escolaridad.

Con respecto a la religión, más del 90% de los practicantes son católicos.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

Se entiende como diagnóstico "la evaluación de las propiedades del medio físico y socioeconómico, así como su estado con relación a la utilización del territorio por las actividades humanas", teniendo como objetivo principal, identificar y analizar las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y el grado de conservación presentes en la unidad de análisis.

Para el caso particular del proyecto, el diagnóstico ambiental se fundamentó en el análisis de la información que se presentó en los apartados anteriores del presente Estudio

El diagnóstico ambiental tiene como objetivo, conocer el estado actual en que se encuentra la unidad de análisis, de tal forma que esta información se utilice como línea base o línea cero, antes de iniciar las actividades constructivas del proyecto, tomando en cuenta la condición de conservación de la biodiversidad, la calidad de vida de los habitantes, la tendencia del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación, el estado que guarda la fauna, la intensidad de las actividades productivas de cambio en tiempo y espacio definido, de tal forma que permita evaluar los impactos a generarse por la inserción del proyecto, para tomar decisiones adecuadas que promuevan la compatibilidad entre el proyecto y el medio ambiente.

En el presente apartado, se realiza el diagnóstico de la unidad de análisis, sustentado en la información elaborada en los apartados precedentes. Con esta información, se genera el diagnóstico desde la perspectiva ecosistémica funcional.

La subregion es atravesada por una serie de arroyos originados en las zonas más altas de la Sierra de la Laguna, localizada al Este del área del Proyecto. Este forma parte de la delegación de Todos Santos; esta formada por elevaciones y planicies donde se desenvuelven dos asentamientos importantes. Todos Santos nació como una extensión de la ciudad de La Paz, fundado por misioneros Jesuitas en 1723 y en sus cercanías años más tarde nació la localidad El Pescadero. La localidad de Todos Santos tiene una gran importancia en el contexto regional, ya que es un lugar de paso. Sin embargo, por su tamaño y población depende de la ciudad de La Paz que genera un constante tránsito de habitantes del sector público social y privado entre ambas localidades. Es ciudad de paso y parada momentánea o de descanso del transporte pesado de bienes y servicios, hacia el principal destino turístico del estado Los Cabos y escala de visitantes de Los Cabos a La Paz o viceversa.

La topografía del lugar es suave, con pendiente menor del 5%, con escasos cerros en los alrededores. Se encuentra en una zona cuyo escurrimiento medio anual de 0 a 10 mm, clima tipo *BWh(x')* (muy árido, semicálido), con lluvias entre verano e invierno mayores al 18% del porcentaje total anual, la zona es adecuada para actividades al aire libre de bajo impacto.

El tipo de suelo predominante no sólo dentro del predio en estudio sino en la microcuenca es el Regosol Eútrico. Los materiales que lo conforman provienen de los cerros locales.

La vegetación existente dentro del predio se compone principalmente de matorral sarcocaula.

Desde el punto de vista socioeconómico, la localidad más importante se encuentra a sólo unos pocos metros (El Pescadero). El poblado de El Pescadero se localiza a 3 kilómetros de distancia del proyecto. El Océano Pacífico a 110 m de distancia, lo que le proporciona facilidad de acceso a extensas playas a mar abierto. Estas playas presentan un fuerte oleaje, lo que las hace ideales para la práctica del *surf*.

Por su ubicación a la mitad del trayecto entre La Paz y Cabo San Lucas, es muy visitado por el turismo local y extranjero que gustan de su clima y tranquilidad. Desde Todos Santos es posible emprender un recorrido guiado de carácter ecológico por la *Reserva de la Biosfera de la Sierra de la Laguna*.

Actualmente el sitio y sus alrededores son visitados regularmente por turismo principalmente extranjero y local, y pueden observarse casas rodantes establecidas temporalmente en las cercanías de la playa a lo largo de todo el año.

Caracterización Preoperacional del sitio del proyecto

Con el objetivo de caracterizar el sistema ambiental en estado Preoperacional en el predio en estudio, se construyó una matriz en la que se incluyeron los factores ambientales siguientes (en concordancia con los factores sugeridos por La *Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental para proyectos que requieran Cambio de Uso de Suelo*, SEMARNAT, 2002):

- ❖ Topografía
- ❖ Geología
- ❖ Edafología
- ❖ Fauna
- ❖ Flora
- ❖ Hidrología superficial y subterránea

Estos factores fueron valorados con una escala de 1 (bajo), 2 (medio) ó 3 (alto), mediante los siguientes criterios:

- ✓ **Criterio Normativo.** Se valoró alto si la normativa protege algunas especies y/o ecosistemas.
- ✓ **Diversidad.** La probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total, por el lo, considera el número de elementos distintos y la proporción entre el los. Está condicionado por el tamaño de muestreo y el ámbito considerado. En general se suele valorar como una característica positiva un valor alto, ya que en vegetación y fauna está estrechamente relacionado con ecosistemas complejos y bien desarrollados. Se valoró la variabilidad de organismos presentes al nivel taxonómico de vertebrados.
- ✓ **Rareza.** Este indicador hace mención a la escasez de un determinado recurso y está condicionado por el ámbito espacial que tenga en cuenta (por ejemplo: ámbito local, municipal, estatal, regional, etc.). Se suele considerar que un determinado recurso tiene más valor cuanto más escaso sea.
- ✓ **Naturalidad.** Estima el estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana. Este rubro adolece del problema de que debe definirse un «estado sin la influencia humana», lo cual, en cierto modo implica considerar una situación «ideal y estable» difícilmente aplicable a sistemas naturales.

- ✓ **Grado de aislamiento.** Mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema y está en función del tipo de elemento a considerar y de la distancia a otras zonas con características similares. Se considera que las poblaciones aisladas son más sensibles a los cambios ambientales, debido a los procesos de colonización y extinción, por lo que poseen mayor valor que las poblaciones no aisladas.
- ✓ **Recuperabilidad.** Se valoró la imposibilidad de que el factor sea sustituido (recuperado) y si esto es posible en el mediano plazo.
- ✓ **Calidad.** Este parámetro se considera útil especialmente para problemas de perturbación atmosférica, del agua y/o del suelo. Se refiere a la desviación de los valores identificados versus los valores «normales» establecidos, bien sea de cada uno de los parámetros fisicoquímicos y biológicos, como del índice global de ellos.

Tabla 50. Factores ambientales valorados

Factor/Criterio	Criterio normativo	Diversidad	Rareza	Naturalidad	Grado de aislamiento	Recuperabilidad	Calidad	Valor Global
Topografía	1	1	1	2	1	2	3	1.53
Geología	2	1	1	2	1	1	3	1.71
Edafología	2	1	1	2	1	1	3	1.57
Fauna	1	2	1	2	1	1	2	1.43
Flora	3	2	2	1	1	2	2	1.86
Paisaje	1	1	1	1	1	2	2	1.29
Hidrología superficial y subterránea	1	1	1	1	1	1	1	1.00
Valor global	1.57	1.29	1.14	1.57	1.0	1.29	2.29	1.57

El sistema presente en el área de Pescadero obtuvo un valor estimado de **1.57**, este valor considerado como **bajo** se explica sobre todo por las características físicas que presenta, así como por la escasa fauna y la flora con diversidad media encontrada en la zona.

Hay que notar que el grado de aislamiento de los diferentes factores ambientales del lugar es muy bajo, y debido a que las características particulares bióticas y abióticas son comunes en la comarca, por lo que el valor global de este criterio fue bajo.

En relación con el criterio normativo, la fauna y flora dentro del predio en estudio y en general en los alrededores del área del proyecto no es muy diversa. Eso se debe a las propiedades físicas del lugar, que al tratarse de una zona que ha ido cambiando de zona agrícola a zona Residencial-habitacional, por lo que la vegetación natural tipo sarcocaula es muy escasa dentro del predio.

Por otro lado, en el predio atraviesan escurrimientos subterráneos que en ciertos tramos son superficiales.

En esta etapa de valoración únicamente se está evaluando el sistema en un estado considerado como preoperacional, es decir, sin la inserción del proyecto en cuestión, la valoración puede resultar muy superficial, no obstante, nos da una idea clara de los puntos críticos del sistema y el estado general en el que se encuentra. Hay que notar que el sistema se encuentra dominado por un clima árido, vegetación escasa, más bien relacionada con las actividades agrícolas y de huertas, fauna escasa, no obstante característica de la región, y topografía suave, con lomas en los alrededores que pertenecen a un complejo metamórfico muy antiguo.

En lo que respecta al *Criterio Normativo*, la zona tiene actualmente una aptitud agrícola, sin embargo, en el área donde se ubica el predio ha sido determinada como *Residencial Turístico*, con política de manejo, por lo que hay lineamientos, estrategias y criterios específicos para su aplicación. Se considera que la actividad propuesta no contraviene las políticas de desarrollo estatal y de uso de suelo establecidos para la zona. Por otro lado, el Programa Subregional de Desarrollo Urbano de Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas establece políticas de manejo o medidas especiales aplicables en el área de estudio.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1 Metodología empleada para la evaluación de impactos ambientales

La metodología seleccionada, es la de matrices, en este caso utilizando la Matriz de Leopold modificada, conocida también como **Matriz de Cribado**. Este método se utiliza para reconocer los efectos negativos y positivos que ocasionará un proyecto en sus diferentes etapas de implantación.

La matriz utilizada está diseñada para correlacionar los factores de medio ambiente (físico, biótico y social) con las acciones modificadoras del ambiente, constituidas por el conjunto de acciones significativas del proyecto; las primeras encabezan los renglones y las segundas encabezan las columnas.

Los factores del medio ambiente considerados para este proyecto son:

1. Medio Abiótico

1.1 Aire

- Condición de confort
- Calidad del aire
- Ruido y vibraciones

2. Agua

- Escurrimientos superficiales
- Fuentes subterráneas de abasto
- Calidad de las aguas superficiales

3. Suelo

- Capa orgánica u arable del suelo
- Permeabilidad
- Formas del relieve
- Potencial de erodabilidad

4.2 Paisaje

- Cualidades estéticas

2. Factores del Medio Biótico

1.2 Flora

- Vegetación primaria
- Vegetación secundaria

2.2 Fauna

- Fauna silvestre

3. Factores del Medio Socioeconómico

- Infraestructura
- Servicios
- Equipamiento
- Vivienda
- Vialidad y transporte
- Crecimiento de población
- Demanda de empleo
- Calidad de vida
- Economía local
- Economía regional

Las acciones modificadoras del ambiente que involucra este proyecto son:

1. Preparación del Sitio

- Desmonte y despalle
- Trazo y nivelación
- Instalación de servicios de apoyo
- Delimitación del área de proyecto

2. Construcción

- Excavaciones polites
- Rellenos
- Acarreo de materiales
- Señalamiento
- Movimiento de maquinaria y equipo
- Mantenimiento correctivo de la maquinaria y equipo

3. Operación y Mantenimiento

- Barrido y recolección de desechos sólidos
- Riego de jardinería
- Podas y sustitución de vegetación
- Fumigación y fertilización

El procedimiento de evaluación, se dio en tres etapas, la primera consistió en la identificación de posibilidades de impacto en la correlación de los factores del ambiente con las actividades de proyecto. La segunda etapa fue la calificación de las posibilidades de impacto por su tipo e intensidad. Finalmente, la tercera etapa fue la caracterización de las diferentes posibilidades de impacto por su extensión, permanencia, reversibilidad y mitigabilidad, criterios que se describen a continuación:

- **Tipo:** Se diferenciaron dos grandes grupos de impactos que son los adversos cuando se genera un efecto negativo (-) y benéfico cuando se generará un efecto positivo (+).
- **Intensidad:** Califica el grado de incidencia del efecto sobre su entorno ambiental.

CLAVE	DESCRIPCION
A	Adverso significativo
A	Adverso poco significativo
B	Benéfico significativo
B	Benéfico poco significativo

- **Extensión:** Se refiere al área de influencia teórica de impacto con relación al proyecto. Si la extensión del impacto produce un efecto muy localizado se considera que el impacto tiene un carácter puntual, mientras que si el efecto es notorio en casi toda el área de influencia podrá decirse que el impacto es generalizado o extenso.

DESCRIPCION
Puntual
Parcial
Extenso
Generalizado

- **Permanencia:** Este criterio hace referencia al tiempo de presencia del impacto.

DESCRIPCION
Fugaz (menor a 1 año)
Temporal (1 a 3 años)
Persistente (3 a 10 años)
Permanente (más de 10 años)

- **Reversibilidad:** Este criterio considera la posibilidad de reconstrucción del componente o el medio afectado por la incidencia del impacto. Evalúa la posibilidad que tiene el medio de retornar a la situación que el mismo presentaba antes de ser ejecutada la acción.

DESCRIPCION
Reversible
Reversible a mediano plazo
Reversible a largo plazo
Irreversible

- **Mitigabilidad:** Este criterio se refiere a la posibilidad de aplicar medidas para anular o disminuir el efecto ocasionado.

DESCRIPCION
Mitigable
No mitigable

V.2 Evaluación de impactos ambientales.

Las matrices resultantes son las que se presentan en las siguientes páginas, de ellas se observa que en total se identifican 132 posibilidades de impacto de los cuales 70 (53.0%) son adversos y 62 (47.0%) son benéficos; el 85.6% son poco significativos y sólo el 14.4% son significativos.

El 53.0% de los impactos, se presentará en la etapa de construcción, el 12.9% en la preparación del sitio y el 34.1% en la operación y mantenimiento del proyecto, como se observa en la tabla siguiente.

Tabla 51.- Resumen de los impactos identificados por etapa de implantación del proyecto

TIPO DE IMPACTO	PREPARACION DEL SITIO		CONSTRUCCION		OPERACION		TOTAL	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Adverso poco significativo (a)	12	70.6%	34	48.6%	11	24.4%	57	43.2%
Adverso significativo (A)	5	29.4%	6	8.6%	2	4.4%	13	9.8%
Benéfico poco significativo (b)	0	0.0%	29	41.4%	27	60.0%	56	42.4%
Benéfico significativo (B)	0	0.0%	1	1.4%	5	11.1%	6	4.5%
TOTAL	17	100.0%	70	100.0%	45	100.0%	132	100.0%
%	12.9%		53.0%		34.1%		100.0%	

Fuente: Estimaciones propias.

Los impactos adversos significativos se presentarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción tanto de la infraestructura para la urbanización como de la ocupación de lote. Incidirán sobre la vegetación, el suelo, fauna asociada y las cualidades estéticas.

Los impactos benéficos significativos, se presentarán principalmente en la etapa de operación y mantenimiento, cuando la población que ocupe esta zona, haga uso de los nuevos espacios urbanos, creados con el fin de propiciar un desarrollo planeado.

En cuanto a la afectación por tipo de ambiente, el medio abiótico será el más afectado (57.6%), por las actividades que se derivan de este proyecto, seguido por los factores del medio socio-económico (23.5%) y en tercer lugar los factores del medio biótico (18.9%), como se observa en la Tabla siguiente.

Tabla 52.- Resumen de los impactos identificados por ambientes

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS				
	Adverso poco significativo (a)	Adverso Significativo (A)	Benéfico poco significativo (b)	Benéfico Significativo (B)	Total
Medio Abiótico	45 59.2%	10 13.2%	21 27.6%	0 0.0%	76 57.6%
Medio Biótico	10 40.0%	3 12.0%	12 48.0%	0 0.0%	25 18.9%
Medio Socioeconómico	2 6.5%	0 0.0%	23 74.2%	6 19.4%	31 23.5%
Total	57 43.2%	13 9.8%	56 42.4%	6 4.5%	132 100.0%

Fuente: Estimaciones propias.

En cuanto al tipo e intensidad del impacto, los factores del medio biótico y abiótico se verán afectados por impactos adversos significativos, relacionados con la eliminación de la cubierta vegetal, los suelos, la afectación a la fauna asociada y a la permeabilidad del sustrato. No obstante, serán los impactos adversos poco significativos los más numerosos.

En cuanto a los impactos benéficos, estos estarán presentes en los diferentes factores ambientales, aunque de manera relevante en los aspectos socio-económicos, en donde se presentarán los impactos benéficos significativos, relacionados con la vivienda, el empleo, la calidad de vida, la economía local y regional.

Tabla 53.- Resumen de los impactos identificados por factores ambientales

Factor Ambiental	Adverso poco significativo (a)	Adverso Significativo (A)	Benéfico poco significativo (b)	Benéfico Significativo (B)	Total
Aire	20 80.0%	0 0.0%	7 20.0%	0 0.0%	27 20.5%
Agua	8 88.9%	1 11.1%	0 0.0%	0 0.0%	9 6.8%
Suelo	12 42.9%	8 33.3%	5 23.8%	0 0.0%	25 18.9%
Paisaje	5 33.3%	1 6.7%	9 60.0%	0 0.0%	15 11.4%
Flora	2 9.1%	3 18.2%	8 72.7%	0 0.0%	13 9.8%
Fauna	5 50.0%	0 0.0%	4 50.0%	0 0.0%	9 6.8%
Interrelaciones	3 100.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	3 2.3%
Socio-Económico	2 6.5%	0 0.0%	23 74.2%	6 19.4%	31 23.5%
Total	57	13	56	6	132

Factor	Adverso	Adverso	Benéfico	Benéfico	Total
Ambiental	poco	Significativo	poco	Significativo	
	significativo	(A)	significativo	(B)	
	43.2%	9.8%	42.4%	4.5%	100.0%

Fuente: estimaciones propias

La descripción y calificación de cada uno de las posibilidades de impacto identificadas, se presenta a continuación.

V.2.1 Etapa de preparación del sitio.

Condición de confort

La condición de confortabilidad en la zona es baja, debido al clima seco desértico propio de esta zona. Esta condición se verá afectada durante las acciones de desmonte y despalme, debido a que el suelo quedará al descubierto, exponiendo una mayor superficie a la acción directa de los rayos solares, lo que ocasionará un incremento de la temperatura durante el día y un mayor enfriamiento durante la noche.

Calidad del aire

La calidad del aire se verá afectada por dos causas: la agregación de partículas (polvos) producto del movimiento de materiales durante los diferentes trabajos de preparación del sitio y construcción; y por las emisiones de gases producto de la operación de maquinaria y equipo que funcione a través de motores de combustión interna.

La agregación de polvos al ambiente, será el efecto más significativo durante los trabajos de desmonte, nivelación y todos aquellos que impliquen un movimiento de materiales. Constituirá un efecto negativo durante el proceso de construcción, con posibilidades de mitigación a partir de riegos con aguas tratadas, haciendo uso de lonas durante el transporte de materiales, etc.

Durante los trabajos de preparación del sitio, la emisión de gases provendrá de vehículos pesados y equipos funcionan con combustibles (diesel o gasolina), los cuales generarán emisiones de NOx, CO, SO₂, partículas e hidrocarburos. Por la magnitud de estas obras y debido a que se encuentra aledaño a una zona ya urbanizada, se considera que el impacto será poco significativo, puntual, fugaz, reversible y mitigable en la medida que se provea el mantenimiento preventivo que especifique cada vehículo y maquinaria.

Ruido y vibración

La generación de ruido y vibraciones se presentará debido al uso de maquinaria y los vehículos pesados que tienen potencial de generación de hasta 108 decibeles. Este impacto será de tipo adverso no significativo, aunque temporal, y solo afectará a los trabajadores de la construcción ya que la distancia existente entre el predio de estudio y las zonas habitadas y hoteleras limitarán el efecto al ámbito local. No obstante, la temporalidad del impacto, se contempla la aplicación de medidas de mitigación como el uso obligatorio del silenciador y el mantenimiento preventivo que especifique cada vehículo y maquinaria.

Capa orgánica o arable del suelo

El suelo se verá afectado negativamente en forma permanente durante la preparación, ya que se eliminará o quedará sepultada la capa más superficial del suelo durante los trabajos de nivelación. El impacto que esto ocasionará será adverso significativo, parcial ya que se dará a todo lo ancho del acceso, permanente, irreversible y mitigable, en la medida que pueda conservarse el suelo en el área de camellones o se acumule aldaño al acceso, para su posterior utilización en trabajos de restauración tanto en las áreas verdes como en la zona de conservación.

Formas del relieve

La modificación de las formas del relieve que está compuesto por ligeras ondulaciones, se dará por los trabajos de trazo y nivelación para la construcción de la casa residencial.

Los impactos más importantes que se generan durante estas etapas, son de carácter adverso poco significativo, de extensión parcial, permanente, irreversible y no mitigable.

Potencial de erodabilidad

Durante el desmonte, la remoción de la cobertura vegetal expondrá la cubierta edáfica a los agentes del intemperismo y la erosión, principalmente el viento y en segunda instancia el agua. Debido a que se desmontará la superficie correspondiente al área que ocuparan el acceso y la vivienda y sólo de manera incidental la vegetación de áreas aldañas, se considera que no se incrementará de manera significativa el potencial de erodabilidad del suelo en esta zona, por lo que, este impacto se considera adverso, poco significativo, de extensión parcial, de permanencia fugaz; reversible y mitigable.

Cualidades estéticas

La afectación de las características estéticas del paisaje, se verán afectadas negativamente y de manera significativa debido a la transformación de un paisaje natural en otros de carácter antropogénico, lo que propiciará la percepción de un ambiente de deterioro durante los trabajos de preparación del sitio (desmonte, trazo y nivelación); su extensión será parcial, la permanencia del efecto será temporal, reversible a mediano plazo y no mitigable.

Flora

Eliminación de la vegetación primaria y secundaria que se localice a lo largo de trazo del acceso que constituyen el proyecto, misma que se compone por especies como *lomboy*, *el incienso* y *la choya pelonay*, entre las más comunes, así como plantas ruderales, que crecen a las orillas de la carretera transpeninsular ó de las veredas que cruzan el predio.

Por lo anterior, se considera que el impacto a ocasionar será adverso, significativo, su extensión será parcial, permanente, irreversible dado que las construcciones a establecer en este predio perdurarán en el tiempo; y mitigable en la medida que se identifique vegetación que pueda permanecer en las áreas verdes, ó se realicen trabajos de propagación de vegetación regional para su utilización en la restauración de zonas jardinadas en el predio para este proyecto.

Fauna silvestre

La afectación a la fauna silvestre, será de manera indirecta debido a la eliminación de la cubierta vegetal que constituye el hábitat de pequeños mamíferos, reptiles, aves e insectos, lo que ocasionará desplazamientos o migraciones de especies hacia otros sitios cercanos; no obstante, en algunas zonas la vegetación muestra signos importantes de deterioro. Durante el trabajo de campo realizado, sólo se observaron algunos zopilotes, pero es muy probable la existencia de organismos menores, ya que el predio se ubica cerca de una gran área natural, que se localiza a las afueras de la zona urbana.

Por estas condiciones se considera que el impacto a ocasionar será adverso, poco significativo, parcial, permanente, reversible a mediano plazo y mitigable.

V.2.2 Etapa de Construcción.

Condición de confort

Como se mencionó en párrafos anteriores, la condición de confortabilidad en la zona es baja, debido al clima seco desértico propio de esta zona. Esta condición se verá afectada durante las acciones de construcción, habrá movimiento de vehículos y maquinaria, acarreo de materiales

Una vez terminados, se iniciará también un proceso de mejora de las condiciones de confort, ya que será el momento en que se realicen los trabajos de reforestación de los espacios deteriorados.

Por estas características, se considera que será un impacto adverso poco significativo, de extensión parcial, de permanencia fugaz, reversible, y mitigable en la medida en que se cuiden y fomenten áreas verdes, que favorezcan las condiciones de humedad y temperatura para que haya menos superficies de caldeoamiento del aire.

Calidad del aire

La calidad del aire se verá afectada por dos causas: la agregación de partículas (polvos) producto del movimiento de materiales así como las emisiones de gases producto de la operación de maquinaria y equipo que funcione a través de motores de combustión interna.

En la etapa de construcción, estos dos tipos de impactos estarán presentes de manera más continua en el tiempo, ya que el movimiento de materiales, equipo y maquinaria será más intenso debido a que será la etapa en la que se creará la edificación de los edificios que se construirán en el predio.

La agregación de polvos al ambiente, estará relacionada con el movimiento y transporte de materiales, explotación de bancos de préstamo, conformación del terraplén, excavaciones y rellenos por la colocación de la tubería, ductos y polductos para la dotación de servicios. Constituirá un efecto negativo poco significativo, parcial, fugaz, reversible y mitigable, ya que se realizarán riegos con aguas tratadas para disminuir la generación de polvos así como el uso de lonas durante el transporte de materiales.

La agregación de gases de combustión, será otro efecto negativo al ambiente, debido a la emisión de gases provendrá de vehículos pesados y equipos funcionan con combustibles (diesel o gasolina), los cuales generarán emisiones de NO_x, CO, SO₂, partículas e hidrocarburos.

Por la magnitud de estas obras y debido a que se encuentra aledaño a una zona ya urbanizada, se considera que serán efectos adversos poco significativos, de extensión parcial, permanencia fugaz,

reversible y mitigable, en la medida que la empresa constructora provea el mantenimiento preventivo necesario a sus vehículos y maquinaria.

Ruido y vibración

La generación de ruido y vibraciones ocurrirá principalmente por el uso de maquinaria y vehículos pesados que tienen potencial de generación de hasta 108 decibeles.

Este impacto será de tipo adverso no significativo, puntual ya que sólo afectará a los trabajadores de la construcción, puesto que la distancia existente entre el predio de estudio y las zonas habitadas y hoteleras limitarán el efecto al ámbito local; de permanencia fugaz, reversible ya que se extinguirá al concluir la jornada de trabajo de cada día y al término de la etapa; y mitigable, en la medida que la empresa constructora provea el mantenimiento preventivo necesario a sus vehículos y maquinaria, asimismo se haga uso del silenciador.

Escurremientos superficiales

Las actividades de excavación, compactación y pavimentación afectarán de manera adversa poco significativa pero permanente, la dirección de los flujos superficiales difusos. No se cuenta con causas de arroyo dentro del predio.

Constituyendo un efecto adverso, poco significativo, puntual, fugaz, reversible, dado que se obligaría a la empresa constructora a responsabilizarse por las acciones de sus trabajadores, restituyendo los daños que se pudieran ocasionar, por lo que sería un impacto mitigable.

Fuentes subterráneas de abasto

Durante la etapa de construcción se creará una demanda adicional para satisfacer los requerimientos que este proceso implica. La forma de abasto será mediante camiones cisterna o a través de las diferentes tomas que se vayan poniendo en operación durante la construcción.

Esta demanda se considera un efecto adverso, poco significativo ya que se limitará a 15 m³ por día durante los trabajos de construcción y regado de la zona para no levantar polvos. Su extensión será parcial, de permanencia fugaz, irreversible y mitigable, en la medida en que se aproveche óptimamente la disponibilidad de este recurso.

Calidad de las aguas superficiales

El proyecto no afectará las aguas superficiales ya que en el predio no se presentan arroyos, sin embargo se tendrá cuidado de no tirar basura o verter gasolina, aceites o líquidos que pudieran contaminar, en temporadas de lluvias y contaminar por escurrimiento arroyos cercanos.

Por estas características, se considera que se puede generar un impacto adverso, poco significativa, parcial, fugaz, reversible y mitigable en la medida de que se dé una adecuada vigilancia en el proceso de construcción y en su caso la empresa constructora se encargue de restituir los daños que se pudieran ocasionar.

Capa orgánica o arable del suelo

Durante la etapa de construcción se presentará afectación de los suelos en la superficie de

desplante de la construcción de la casa habitación y la zona de alberca, así como en todos los espacios que se cubran con un material permeable e impermeable, para el desarrollo de actividades diferentes a la vocación natural de este sitio.

Por lo que se considera que este impacto será adverso, significativo, parcial, permanente, irreversible y no mitigable. Aunque en esta etapa, también se llevará a cabo la reforestación de camellones y banquetas, lo que demandará en mínima proporción, de suelo que podrá obtenerse durante los trabajos de desmonte y despalme.

Permeabilidad

Las acciones de formación y compactación, rellenos, y el desplante, formaran sobre la capa impermeable en el suelo, ocasionando un efecto adverso a la permeabilidad, ya que precisamente se acondicionará el suelo para desplantar estructuras que por su naturaleza deben ser impermeables; por lo que el impacto que ocasionaran estas acciones es significativo, de extensión parcial, permanente, irreversible y no mitigable.

Formas del relieve

En esta etapa quedará concretada la modificación al relieve por la construcción de la casa habitación, por lo que se considera adverso, poco significativo dado que el relieve es ligeramente ondulado, por lo que el impacto se considera parcial, permanente, irreversible y no mitigable.

Potencial de erodabilidad

Durante la etapa de construcción, no se incrementará de manera significativa el potencial de erodabilidad del suelo, ya que precisamente se llevarán a cabo una serie de acciones que cubrirán con material resistente (concreto hidráulico) la capa de materiales que constituya la construcción de la casa, disminuyendo la efectividad de este proceso en el suelo, al termino de los trabajos.

Por lo que este impacto se considera adverso, poco significativo, de extensión parcial, de permanencia fugaz, ya que el desmonte se verá precedido por la construcción y la dotación de servicios; por lo que el proceso será reversible y mitigable en la medida que se concluyan los trabajos y no se desmonten áreas que no vayan a construirse.

Cualidades estéticas

Pero una vez que se vayan terminando los diferentes trabajos, se llevarán a cabo acciones de limpieza, pintura, que darán una nueva imagen a esta zona, integrándola al paisaje urbano, por lo que al final del proceso de construcción, se tendrán un impacto benéfico poco significativo.

Flora

Al final de esta etapa, se tendrán efectos benéficos sobre el elemento flora, ya que se adecuarán los espacios correspondientes a las zonas jardinadas, con vegetación que se haya podido conservar o con especies nativas.

Fauna

Durante los trabajos de construcción, la vegetación que permanecerá en el área, constituirá el hábitat de pequeños mamíferos, reptiles, aves e insectos. Los cuales serán desplazados paulatinamente por efectos del ruido y el tránsito de personas. Ese proceso de desplazamiento se intensificará cuando la casa sea habitada.

En virtud de lo anterior, se considera que será un impacto adverso, poco significativo ya que sólo se observaron aves, organismos que con facilidad pueden desplazarse y de que la principal afectación se dará durante los trabajos de desmonte, que implicarán la desaparición del hábitat; por lo que el impacto se considera parcial, persistente, irreversible y mitigable en la medida que se respete a los organismos que pudieran encontrarse en el frente de obra, permitiendo su desplazamiento a sitios que no se afectarán por las obras, no cazándolos ni capturándolos.

Factores del medio socio-económico

El principal efecto de este proyecto en los diferentes factores del medio socio-económico, será la generación de empleos durante los trabajos de construcción. Se ha estimado que para las obras de construcción y la introducción de los diferentes servicios, se generarán alrededor de 10 empleos temporales, personal mínimo necesario que estará cubierto por habitantes de la propia localidad.

Lo anterior, redundará positivamente en la economía local y regional, al existir, además, demandas de bienes y servicios que suplirán prestadores locales, como el abasto de materiales especializados para la construcción, pinturas, madera, losetas, servicios de albañilería, plomería, electricidad, etc.

V.2.3 Etapa de Operación y Mantenimiento.

Condición de confort

Se verá afectada benéficamente con el barrido y recolección de desechos sólidos de la vía pública, el mantenimiento a las áreas verdes, así como por la implementación de campañas de control de fauna nociva (insectos, alacranes, roedores, etc.).

Calidad del aire

El principal efecto adverso lo tendrá la agregación de gases de combustión, debido al tránsito continuo de vehículos particulares y de transporte proporcionen algún servicio a esta comunidad (gas, víveres, etc.); los cuales funcionan con combustibles (diesel o gasolina), generando emisiones de NOx, CO₂, SO₂, partículas e hidrocarburos; en menor proporción, aportarán los vehículos o maquinaria que se emplee en los trabajos de mantenimiento (p.e. la recolección de basura, bacheo, etc.)

Por la densidad de esta zona (6.8 Viv/Ha), se considera que el impacto será adverso, poco significativo, parcial, fugaz, reversible y mitigable, en la medida que cada organismo o particular poseedor de un vehículo que funcione con diesel o gasolina, tome conciencia y le proporcione a sus unidades el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo, que corresponda.

Ruido y vibraciones

Como efecto adverso provendrá principalmente de vehículos automotores que circulen por la zona y de los propios habitantes o prestadores de servicio. Por lo que este impacto se considera adverso, poco significativo, parcial, fugaz, reversible y mitigable en la medida que no se lleven a cabo reparaciones de vehículos en la vía pública, se respeten los usos del suelo, evitando la instalación de talleres y su operación nocturna.

Fuentes de abasto

Se verán afectadas de manera adversa y significativa en la ocupación total del lote, ya que implicarán una demanda de agua potable estimada en 10 l/s; no obstante, es un gasto necesario para atender las demandas del crecimiento de población, por lo que se considera un impacto de extensión parcial, permanente, irreversible y mitigable en la medida que se aproveche racionalmente evitando desperdicios.

Calidad de las aguas superficiales

Durante la operación, los principales efectos adversos se darán por el manejo que se dé a los desechos generados durante las tareas de mantenimiento como son: bacheo, pintura en letreros y pavimentos, fumigaciones para el control de insectos; lo cual genera un potencial de contaminación al suelo y al agua, dependiendo del lugar donde se deposite. Por lo que se considera un impacto adverso, poco significativo, dada la dimensión de esta zona; parcial, fugaz, reversible y mitigable.

Capa orgánica u arable del suelo.- Se genera la posibilidad de contaminación al suelo en las inmediaciones, por la disposición inadecuada de desechos sólidos y líquidos, que pudieran hacer vecinos, o proveedores de servicios de esta zona. Lo que generaría un impacto adverso, poco significativo, ya que se tiene previsto una operación adecuada de la infraestructura y los servicios, lo que disminuirá la posibilidad de que ocurra, por lo que el impacto se considera puntual, fugaz, reversible y mitigable.

Cualidades estéticas. - Las cualidades estéticas se verán favorecidas por las diferentes acciones de mantenimiento que se provean en el área de la urbanización; no obstante, un manejo inadecuado de los desechos tanto en el área del proyecto como en las inmediaciones, por accidente o negligencia puede ocasionar un efecto adverso poco significativo parcial, fugaz, temporal, reversible y mitigable, a partir de que se implementen acciones de restauración.

Flora.- Cabe señalar que existe la posibilidad de generar efectos adversos a este factor, por la introducción de flora exótica en jardines particulares y áreas verdes, lo cual sería un impacto poco significativo ya que se tratará de un ambiente transformado cuyas funciones se enfocan a las actividades humanas; puntual debido a que puede presentarse en algunas áreas, persistente, reversible en el mediano plazo y mitigable, en la medida que se utilicen especies nativas o aclimatadas que tienen menores demandas de agua.

Fauna.- El ambiente transformado se convertirá en el hábitat de fauna nativa que haya permanecido sin afectación durante los trabajos de construcción (pequeños reptiles y mamíferos) o que haya regresado al sitio (aves); lo cual se considera un impacto benéfico.

Existe la posibilidad de proliferación de fauna doméstica (perros y gatos), por la falta de control en su reproducción, lo que puedan constituirse en un problema de salud; constituyéndose en un

impacto adverso, poco significativo, puntual, fugaz, reversible y mitigable a partir de que se promueva entre la población la atención adecuada a las mascotas.

Factores socio-económicos.- Los principales efectos benéficos se darán en el medio socio económico, por una parte por la generación o la permanencia de los empleos de los trabajadores encargados del mantenimiento de esta zona, así como, por cumplirse en esta etapa el objetivo de satisfacer la demanda de bienes (agua potable, energía eléctrica) y servicios (barrido y recolección de basura, alumbrado público, telefonía y drenaje). Lo anterior, repercutirá de manera directa en la elevación de la calidad de vida de los habitantes de la región, lo que es un impacto positivo de importancia. Se generarán beneficios directos e indirectos a empresas contratistas con la compra-venta de maquinaria, equipos servicios de ramo (instalación y mantenimiento de albercas, aire acondicionado, plomería etc.) lo que traerá consigo el beneficio directo e indirecto desde la perspectiva económica –social.

VII.2.4. Impactos residuales.

De acuerdo al análisis que se ha realizado en los apartados anteriores del presente capítulo, el valor de la significancia correspondería a los impactos residuales, ya que para obtener dicho valor de significancia se involucra la existencia y eficacia de las medidas de mitigación.

Por lo anterior, con los resultados obtenidos de significancia se podrá fundamentar que cualquiera de los impactos identificados repercutirá en diferentes grados sobre los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, y que con ello se podrán identificar aquellos componentes ambientales sobre los que habrá que tener especial cuidado, implementando medidas de mitigación más estrictas, con el fin de evitar que con el desarrollo del proyecto se pongan en riesgo al hombre y a todos los organismos que conforman el sistema ambiental, así como la continuidad de los proceso naturales.

Por lo anterior, y considerando los resultados obtenidos en el presente capítulo, se puede afirmar que los impactos residuales negativos de mayor significancia corresponden a el paisaje (impacto residual pobremente significativo), como consecuencia de la construcción de la casa habitación, el desmonte, ya que son actividades que son permanentes y no hay medidas viables de mitigación que puedan evitar o disminuir directamente el impacto.

V.3 Conclusiones.

El proyecto puede considerarse viable desde el punto de vista ambiental, dado que los usos de suelo del área a desarrollar son adecuados a las características del proyecto, pues actualmente los lotes de esta zona se han estado vendiendo y se construyen casas habitación.

Por otro lado, dado que se encuentra en una zona con alta aptitud turística-habitacional, y el proyecto es de las mismas cualidades, el impacto al ambiente es mínimo o muy bajo, con poca demanda, mitigable y compensable, sólo condicionado a una serie de medidas que fueron establecidas en los documentos de autorización de uso de suelo.

Referente a las alteraciones de la biota, de acuerdo con el análisis efectuado el área del proyecto no presenta comunidades de importancia ecológica significativa o crítica o particularmente valiosas para conservación o protección, ni causará alteraciones mayores a las especies vegetales.

El impacto general sobre el ambiente es mínimo y es mitigable mediante ciertas acciones arriba señaladas, por lo que consideramos que son compatibles las actividades propuestas con el entorno actual.

La aptitud del suelo es congruente con el proyecto ya que los instrumentos de planeación así lo señalan.

No existen restricciones del orden ambiental toda vez que no se tienen áreas naturales protegidas en o cerca del predio en cuestión.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Para los propósitos del presente proyecto, la identificación y valoración de los impactos, la selección de las medidas de prevención y mitigación propuestas, se basan en:

- El conocimiento detallado de las características del proyecto.
- La investigación documental y de campo, así como el análisis de la información técnica y científica, acerca de temas técnicos, ambientales y sociales asociados con la construcción, operación y mantenimiento del proyecto.
- Conocimiento de la legislación y normatividad ambiental, experiencia práctica en la evaluación ambiental de proyectos de desarrollo.
- Una descripción de la naturaleza de las medidas propuestas para cada uno de los diferentes impactos ambientales identificados.

Así mismo se plantea la ejecución de algunos Programas para un mejor manejo de los impactos que pudiera ocasionar el proyecto, a continuación, se presentan dichos programas.

1. Programa manejo Integral de Residuos
 - 1.1 Subprograma manejo de residuos sólidos urbanos
2. Programa de difusión y concientización ambiental
 - 2.1 Subprograma de información, educación y capacitación ambiental
3. Programa de supervisión Ambiental
4. Programa de rescate de flora
5. Programa de rescate de fauna

1. PROGRAMA INTEGRAL DE MANEJO DE RESIDUOS.

Los residuos constituyen una de las principales fuentes de contaminación, por tal motivo se propone la implementación de un Programa integral de manejo de residuos el cual deberá ser de observancia obligatoria en todas las etapas del proyecto, con la finalidad de disminuir al máximo los riesgos de contaminación principalmente al agua, suelo y subsuelo, dicho programa se divide en dos subprogramas para un análisis más a detalle, el cual se describe a continuación.



1.1. SUBPROGRAMA MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.

Para mantener una visión ecológica en la zona del Proyecto, es necesario manejar de forma adecuada los residuos sólidos que se generen del proyecto, lo cual evitará que los recursos naturales sean afectados, además la imagen del proyecto será de un sitio limpio y respetuoso del medio ambiente.

Objetivos principales:

1. Crear medidas para la reducción de fuentes generadoras de residuos sólidos.
2. Implementar estrategias para la separación, reutilización y reciclamiento de materiales.
3. Identificar los mejores métodos para la disposición temporal y final de residuos sólidos urbanos.

A continuación se describe cada una de las etapas a seguir para alcanzar los objetivos del subprograma de manejo de residuos sólidos urbanos.

A. Identificación previa, separación y envasado.

Los residuos sólidos urbanos que se generen durante las diferentes etapas del proyecto, deberán ser identificados, separados y colocados en los contenedores con su respectiva etiqueta y la obligatoriedad posibilitará su separación. Posteriormente se dará un manejo diferenciado de los mismos, que dependerá de los tipos de desechos, fuente generadora los mecanismos previstos de recolección, confinamiento y disposición final.

Dentro del subprograma se han considerado actividades de separación de residuos para reciclaje, por lo que se instalarán contenedores para la recolección de cuando menos: plásticos, vidrio, aluminio, papel y cartón y deberán identificarse por medio de un color y/o estar debidamente señalados.



A continuación se muestra una tabla donde se indican los tipos de residuos que se generarán, fuentes de origen y manejo de residuos sólidos que potencialmente pueden ser generados en la operación del proyecto.

Tabla 54. Manejo de residuos sólidos urbanos

Tipo de residuo	Descripción	Fuente generadora	Recolección y confinamiento interno	Disposición final	Indicador ambiental
Orgánico	Restos de comida	Trabajadores	Se recolectarán diario y se almacenarán en contenedores de 200 litros. Posteriormente serán transportados al sitio de almacenamiento temporal en bolsas negras.	Composta	Kg/día
	Restos de frutas y vegetales	Trabajadores	Se recolectarán los desechos orgánicos producidos por el servicio que brinda el comercio y se depositarán en Contenedores, al final de la jornada diaria se colocaran en bolsas negras de plástico y se trasladarán al almacén temporal o se llevaran al sitio que marque la autoridad.	Composta	Kg/día
Inorgánico	Plástico	Trabajadores	Se recolectará y se transportará en bolsas hasta almacenamiento temporal de residuos. Posteriormente son almacenados en contenedores rotulados con la leyenda (RECICLABLE) y capacidad de 200 L	Empresa recicladora	Kg/día
	Aluminio	Trabajadores	Las latas son recolectadas, comprimidas y llevadas al centro de disposición temporal de residuos, luego son depositados en el contenedor con leyenda RECICLABLE ALUMINIO), en el almacenamiento temporal de residuos.	Empresa Recicladora	Kg/día

Los depósitos o contenedores para la disposición para los residuos sólidos urbanos dentro del proyecto deberán estar ubicados en sitios estratégicos y cada uno de éstos debe poseer tapa y bolsa de plástico de uso rudo y rotulados con el nombre del residuo que se debe depositar en los idiomas español e inglés.

Acciones a considerar en el manejo de residuos:

Las actividades de mantenimiento de las instalaciones generan desechos sólidos que deben de disponerse en los recipientes asignados para ello, evitando que éstos tengan como destino final el agua de mar que se encuentra cercano a la zona del Proyecto y que pueden ser llevados por acción del viento.

Durante las etapas del Proyecto, se deberá de contar con los depósitos de basura necesarios para mantener el sitio en un buen estado, así mismo es necesario tener un programa de verificación, monitoreo y vaciado de los contenedores.

Acciones que deberán considerarse para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos urbanos:

1. El Promovente deberá especificar y señalar los lineamientos para el manejo de desechos sólidos (tiempos, ubicación y características de contenedores, etc.).
2. Las instalaciones deberán tener definida y señalizada un área para el acopio y de los residuos sólidos que minimicen el impacto.
3. Queda prohibido que los residuos sólidos urbanos sean dispuestos en cuerpos de agua, en la proximidad de los ecosistemas acuáticos o sobre el suelo.
4. Las bolsas de los depósitos o contenedores deberán ser colectadas periódicamente y depositadas en el área general específica para los residuos sólidos.
5. Los sitios donde se colocarán los depósitos para los residuos sólidos, debe ser de fácil acceso y estar debidamente señalada.
6. No colocar los contenedores sin tapadera ya que los desechos puede ser tirados al suelo por descuido o accidentalmente o ser acarreados al agua por el viento.
7. Poner tapas o algún otro artefacto que mantenga los residuos dentro para que no permita que el agua de lluvia entren al contenedor.
8. No permitir que los contenedores se rebosen.
9. Mantener las áreas limpias y ordenadas.
10. Poner letreros en cada sitio de disposición de residuos, informando a los trabajadores que los contenedores son exclusivos para residuos de tipo doméstico y no se deben tirar desechos combustibles, químicos tóxicos, pinturas, aceites, anticongelantes, resinas, barnices, etc. en forma sólida ni líquida.

B. Recolección interna y Almacenamiento temporal.

Los residuos sólidos urbanos generados durante las diferentes etapas del proyecto que nos ocupa serán separados en residuos inorgánicos (reciclables y no reciclables) y orgánicos, a través de contenedores de plástico con tapa y claramente etiquetados que serán colocados estratégicamente cerca de las fuentes de generación.

Posteriormente, el personal asignado para la actividad de recolección interna conducirá los residuos, ya sea en bolsas de manera manual o bien mediante carros asignados para ese fin, hacia la zona de almacenamiento temporal y que deberán ser colocados en contenedores de mayor capacidad para su almacenamiento temporal hasta su recolección externa o bien trasladados al tiradero municipal o donde la autoridad así lo disponga.

C. Recolección externa de Residuos sólidos Urbanos y disposición final.

La actividad de recolección externa se llevará a cabo por unidades de recolección por parte del municipio, ya que el Proyecto se ubica en la zona urbana y este servicio es llevado a cabo por el municipio.

Los residuos sólidos que puedan ser reciclados, serán trasladados a los centros de acopio o bien a las instalaciones donde se les dará un tratamiento específico.

D. Indicadores de Cumplimiento del Subprograma de Residuos Sólidos Urbanos.

1. Medidas establecidas para reducir fuentes de residuos sólidos.
2. Procedimientos para la separación de residuos sólidos (biodegradables, reciclables, y no reciclables).
3. Registro de recolección de basura (estimación en m³ ó Kg.).
4. Registro del número de viajes o envíos al relleno sanitario municipal o envíos por la empresa recolectora.
5. Registro del retiro del sitio de residuos y disposición final de los residuos sólidos reciclables separados, por empresas o instituciones autorizadas.

Este programa debe implementarse en el corto plazo, para evitar la contaminación de los suelos.

1.2. SUBPROGRAMA MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS.

El Subprograma de manejo de Residuos Líquidos se diseñó para las diferentes etapas del proyecto, para dar cumplimiento a la normatividad y legislación ambiental aplicable en materia de residuos y para revertir y controlar la contaminación.

Objetivos

1. Identificar y utilizar de forma adecuada la ecotecnología e infraestructura sanitaria disponible para el tratamiento de aguas residuales.
2. Evitar y/o disminuir el riesgo de contaminación de suelo, agua y ecosistemas por el manejo inadecuado de las aguas residuales.
3. Minimizar las fuentes generadoras de aguas residuales.
4. Inducir el uso de químicos y productos biodegradables compatibles con la tecnología de tratamiento.

La estrategia para alcanzar los objetivos se propone aplicar los criterios que se presentan a continuación:

A. Supervisión sanitaria durante la operación.

Durante la etapa de operación, se deberán establecer procedimientos de supervisión, disponibilidad, buen uso y mantenimiento de los sanitarios ecológicos los cuales brindaran servicio a los trabajadores. Esta verificación incluye la disposición final de residuos líquidos a cargo de empresas acreditadas para realizar estas actividades por las autoridades competentes. Las

empresas arrendatarias de este servicio se harán cargo de la disposición final de los residuos que se generen, lo cual se estipulará en el contrato al momento de adquirir el servicio.

B. Indicadores de Cumplimiento del Subprograma.

1. Medidas establecidas para reducir fuentes de residuos líquidos.
2. Medida preventivas para evitar accidentes de contaminación en la zona terrestre y marina por residuos líquidos.
3. Medidas previstas para el manejo y disposición final de los residuos líquidos que se generen.

1.3. SUBPROGRAMA MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS.

Los residuos peligrosos son aquellos residuos que por sus características (CRETIB) son corrosivos, reactivos, tóxicos, explosivos, inflamables o biológicos infecciosos y deben ser dispuestos de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). Durante la etapa de operación se generarán residuos peligrosos tales como aceites gastados, residuos de solventes, filtros, pilas, lámparas con vapor de mercurio, trapos y envases que hayan estado en contacto o hayan contenido residuos peligrosos.

El Subprograma de Manejo de Residuos Peligrosos, está conformado por una serie de actividades como identificación del residuo, separación, envasado, recolección interna, almacenamiento temporal, recolección externa, tratamiento o disposición final.

Objetivos:

1. Supervisar el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos dentro de un contenedor especial.
2. Verificar que el transporte y disposición final de los residuos peligrosos se realice por empresas acreditadas y sitios de disposición final autorizados.
3. Disminuir el uso de productos que generan residuos peligrosos.
4. Promover el uso de productos y químicos biodegradables certificados.

A. Identificación, separación y envasado de residuos.

Los residuos peligrosos generados durante los procesos de mantenimiento y operativos del proyecto primeramente serán identificados para después ser envasados y etiquetados, posteriormente ser almacenados temporalmente en contenedores de plástico o metálico según corresponda, en un sitio fuera del predio, para su almacenamiento temporal, con la finalidad de ser entregados periódicamente a una compañía externa con autorización para su transporte, manejo y disposición final. Una vez concluidas las labores de mantenimiento.

A cada tipo de residuo identificado se le dará un manejo diferenciado en el cual dependerá el tipo de residuo (Solvente, pintura, aceite, estopa impregnada aceite y pintura) y su fuente generadora (mantenimiento, equipo y maquinaria, etc.), así como el manejo y disposición final previstos.

B. Establecimiento del sitio de almacenamiento temporal.

Durante todas las etapas del proyecto se deberán destinar en espacios para el adecuado almacenamiento temporal de los residuos peligrosos, previo a su entrega a empresas autorizadas para traslado y disposición final, así mismo que estos sitios deberán cumplir con los requisitos que marca el artículo 84 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

Para disminuir los riesgos de derrames de residuos sobre suelo natural, los contenedores donde se almacenen temporalmente los residuos peligrosos deberán contar con medios de contención de derrames como tarimas de madera, recipientes o cubiertas de plástico y solo se podrán estibar dos contenedores por línea de almacenamiento.

Para el almacenamiento temporal de sustancias peligrosas en exteriores durante procesos constructivos u operativos, a continuación se ejemplifican las especificaciones que cumplir para el sitio de almacenamiento temporal correspondiente, las cuales son las siguientes:

- Contar con canal o fosa de contención, malla o muros y techos donde sea requerido.
- Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos que ahí se almacenan en lugares y formas visibles, así como extintores en buenas condiciones.
- Estar separado de las áreas de servicios, y de almacenamiento de productos o materias primas.
- Estar ubicado en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.
- Mantener el acceso restringido a esta área.

El Almacén temporal de residuos peligrosos debe contar con los siguientes señalamientos:

- Identificación del almacén.
- Rombo de seguridad.
- etrero de la capacidad para almacenar residuos, etc.

C. Propuestas a considerar para el buen manejo de residuos peligrosos:

Minimizar el uso de productos peligrosos y almacenamiento seguro para reducir riesgos.

1. Para evitar exceder el tiempo de almacenamiento temporal de los residuos peligrosos se propone revisar rutinariamente la fecha de ingreso de los residuos al almacén temporal de residuos peligrosos y evitar duren más de 6 meses, que es lo permitido por la Ley.
2. Evitar el máximo el uso de productos corrosivos, reactivos, tóxicos o inflamables. El uso de estos materiales puede generar residuos peligrosos.
3. No almacenar grandes cantidades de materiales peligrosos. Comprarlos en cantidades que se usen rápidamente.
4. Disponer como residuos peligrosos todos los trapos y estopas que hayan estado en contacto con aceites, combustibles y materiales peligrosos.

5. Mantener los trapos con aceite separados de los que estén contaminados con materiales peligrosos tales como los solventes.
6. Usar trapos de tela que puedan ser reciclados por un servicio de lavado industrial.
7. Contratar un servicio de limpieza industrial autorizado que recoja con regularidad los trapos sucios y los entregue limpios.
8. Almacenar los trapos inflamables en contenedores aprobados, etiquetados hasta que se envíen al lavado.
9. Para reutilización, retirar el exceso de solventes de los trapos exprimiéndolos cuidadosamente en un contenedor de reciclaje y haciendo uso de guantes.
10. Colocación de letreros para el manejo de desechos.
11. Colocar letreros en sitios estratégicos que indiquen el sitio de acopio de residuos más cercano.
12. Rotular los contenedores de reciclaje, así como utilizar colores para facilitar la identificación.
13. Indicar que los contenedores de residuos peligrosos únicamente los maneja el personal asignado para esta tarea.
14. Fomentar el intercambio de excedentes de pintura, tihner, barnices, etc. Entre usuarios o Disponer de los desechos líquidos peligrosos de acuerdo a los lineamientos oficiales.
15. Recolectar y reciclar los residuos líquidos y solventes de acuerdo a la NOM-052- SEMARNAT-1993.
16. Rodear los tanques de colecta con un área de contención secundaria, impermeable, con capacidad de contener el 110% del volumen de cada tanque.
17. Tratar de proteger los tanques de la intemperie y de la lluvia.

D. Recolección, transporte y disposición final.

Una vez que los residuos peligrosos serán envasados y almacenados temporalmente dentro de las instalaciones, tal como se especifica Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los residuos y su reglamento (LGPGIR), posteriormente se realizará un contrato con una empresa prestadora de servicio debidamente acreditada, para la recolección, transportación de los residuos peligrosos en vehículos autorizados por la STC, para su tratamiento o confinamiento de los residuos peligrosos.

E. Supervisión sistemática del uso de químicos biodegradables.

Durante la etapa de operación se establecerán procedimientos de supervisión sistemática para identificar y promover el uso de químicos biodegradables y de baja toxicidad en los procesos operativos y de mantenimiento.

F. Supervisión del almacenamiento de sustancias.

Durante las etapas del proyecto se establecerán procedimientos de supervisión sistemática para verificar que haya instalaciones apropiadas para el correcto almacenamiento temporal de sustancias en contenedores apropiados, así como los registros del traslado de sus residuos para disposición final por empresas acreditadas.

G. Indicadores de Cumplimiento del Subprograma de Residuos Peligrosos

- Medidas previstas para el manejo y disposición temporal de residuos peligrosos.
- Relación y estimación del volumen de residuos peligrosos generados.
- Registro del volumen de residuos peligrosos recolectados por empresas o instituciones autorizadas.
- Número de incidentes registrados por el mal manejo de residuos peligrosos.

2. Programa difusión y concientización ambiental

La falta de conocimiento, concientización y capacitación sobre la importancia del valor ecológico que representan los ecosistemas tanto terrestres como acuáticos, los bienes y servicios ambientales que estos proporcionan y sus recursos naturales asociados, son los factores principales que llegan a causar un mal manejo de los recursos naturales e incluso pueden provocar un impacto ambiental significativo.

Por tal motivo se pretende implementar un Programa de Difusión y Concientización Ambiental orientado a informar capacitar y concientizar a todo el personal involucrado con el proyecto, para lo cual se propone la impartición de cursos, repartición de folletos, trípticos etc.

El programa de Difusión ambiental se Subdivide un subprograma, para una mejor descripción y orden de las acciones a realizar para la Difusión de Programa ambiental



Programa de Difusión
Ambiental



Subprograma de
Información, Educación y
Capacitación Ambiental

Las actividades de difusión, información y concientización orientadas a la protección, preservación de los ecosistemas se aplica de forma específica de acuerdo a la etapa del proyecto, operación y mantenimiento del proyecto.

Todas las medidas ambientales que integran el programa de difusión ambiental será necesario instruir las en el personal, para que sepan cuáles son las reglas internas y externas y a su vez las difundan a quienes visiten el sitio del proyecto. Esta capacitación debe ser documentada e impartida antes que el empleado comience a laborar, sin importar cual sea su cargo a desempeñar.

Todos los empleados que laboren en el área del proyecto, sanitarios y depósitos de residuos deberán participar en cursos de actualización.

2.1. SUBPROGRAMA DE INFORMACIÓN, EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL.

Los objetivos de este subprograma se describen a continuación:

1. Generar materiales de información sobre el valor ecológico, social, económico y cultural, los ecosistemas y recursos naturales de la región y de la zona del proyecto, así como difundirlos apropiadamente entre los diversos protagonistas del proyecto de acuerdo a la etapa de implementación que corresponda.
2. Generar materiales de información audiovisual sobre el manejo y uso sustentable de los recursos, prevención de problemas de contaminación y riesgo ambiental, de igual forma difundirlos entre empleados.
3. Generar materiales de información sobre los avances del Programa de Supervisión Ambiental del proyecto y difundirlos apropiadamente entre todo el factor humano relacionado con el proyecto.
4. Concientizar a los contratistas, y operadores del proyecto, sobre el valor e importancia de preservar los ecosistemas y recursos naturales, así como capacitarlos en el cumplimiento de la normativa e instrumentos ambientales aplicables al caso.
5. Informar al personal sobre las obligaciones ambientales que adquieren al formar parte del equipo de trabajo.
6. Promover una actitud responsable en el uso y manejo de los recursos naturales del predio del proyecto y áreas adyacentes.

A continuación se describen las acciones previstas para cumplir con los objetivos del subprograma:

A. Diseño y distribución de material de información sobre ecosistemas y recursos naturales.

Se plantea que el tipo de materiales a elaborar en este subprograma, sea a base de trípticos, folletos, volantes o carteles en los se destaque la importancia del ecosistema.

Los trípticos y demás folletos se diseñarán de tal forma que permitan a los trabajadores y usuarios estar informados y ser partícipes de dichos programas de manejo ambiental. Como ejemplo de un material de información impreso (tríptico, díptico, volante) podemos mencionar la importancia de evitar arrojar residuos al suelo, así como su reciclaje y correcta disposición. Otro de los temas que se pueden abordar con estos materiales impresos son las reglas internas para la protección de los ecosistemas y uso sustentable de los recursos.

B. Diseño e impartición de talleres y cursos de capacitación ambiental.

Así mismo se propone la impartición de talleres y cursos de capacitación tocando como temas principales la protección de fauna terrestre y especies de importancia, a continuación se enlistan los temas que deberán impartirse:

Protección de fauna terrestre

- Importancia ambiental.
- Descripción de las especies de importancia ecológica del sitio,
- Normatividad que aplica

- Fauna protegida conforme la Normatividad Ambiental.
- Manejo de fauna.
- Propuestas y mejoras para la protección de la fauna presente en el sitio.

CAPACITACIÓN AMBIENTAL.

Todo el personal que labore en el proyecto incluyendo contratistas y su personal deberá recibir capacitaciones en materia ambiental, así mismo se deberá implementar un programa de capacitación para mantenerse actualizados y desempeñar sus actividades de forma responsable con el ambiente.

Los temas que minimamente se deben abordar dentro del programa de capacitación son los siguientes:

- Manejo de los residuos sólidos urbanos (plásticos, papel, cartón) y la importancia del reciclaje.
- Protección y conservación de flora y fauna presentes en el sitio, a fin de evitar cazar, molestar, transportar, capturar o lastimar a la vida silvestre que exista en el sitio, y que están regulados por las autoridades correspondientes.
- Manejo y almacenamiento temporal de residuos peligrosos (baterías, filtros usados, aceites gastados, trapos y estopas impregnados con aceites o solventes etc).
- Riesgos en el área de almacenamiento y manejo de combustible, a fin de evitar derrames, incendios etc.
- Importancia de la capacitación a prestadores de servicios y contratistas.
- Capacitación al personal en prácticas contra incendios y derrames.
- Capacitación al personal en planes de emergencia en casos de huracán.

B. Indicadores de Cumplimiento del Subprograma Información, Educación y Capacitación Ambiental.

1. Presentaciones visuales y/o audiovisuales elaboradas y relación de su exposición ante protagonistas del proyecto.
2. Presentación de trípticos, dípticos o volante sobre la importancia de los ecosistemas, obligaciones y buenas prácticas ambientales.
3. Relación de temas así como lista de asistentes a los talleres y cursos impartidos

C. Recomendaciones a considerar en el Subprograma Información, Educación y Capacitación Ambiental.

- Implementar programas y actividades que aseguren un ambiente, tanto en el sitio de proyecto como en los alrededores.
- Incorporar las buenas prácticas en el contrato hacia contratistas y prestadores de servicios.
- Establecer como prohibido todo trabajo que sea contradictorio con las políticas del Proyecto o bien que represente un riesgo para el ambiente o los recursos naturales.

-Todo prestador de servicios o que vaya a efectuar carpintería y pintura deberá contar con capacitación como mínimo en el manejo de residuos peligrosos.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

El sistema ambiental es atravesado por una serie de arroyos originados en las zonas más altas de la Sierra de la Laguna, localizada al norte del área del Proyecto. Este forma parte de la delegación de Todos Santos; está formada por elevaciones y planicies donde se desenvuelven dos asentamientos importantes. Todos Santos nació como una extensión de la ciudad de La Paz, fundado por misioneros Jesuitas en 1723 y en sus cercanías años más tarde nació la localidad El Pescadero. La localidad de Todos Santos tiene una gran importancia en el contexto regional, ya que es un lugar de paso. Sin embargo, por su tamaño y población depende de la ciudad de La Paz que genera un constante tránsito de habitantes del sector público social y privado entre ambas localidades. Es ciudad de paso y parada momentánea o de descanso del transporte pesado de bienes y servicios, hacia el principal destino turístico del estado Los Cabos y escala de visitantes de Los Cabos a La Paz o viceversa.

La topografía del lugar es suave, con pendiente menor del 5%, con escasos cerros en los alrededores. Se encuentra en una zona cuyo escurrimiento medio anual de 0 a 10 mm, clima tipo *BWh(x')* (muy árido, semicálido), con lluvias entre verano e invierno mayores al 18% del porcentaje total anual, la zona es adecuada para actividades al aire libre de bajo impacto.

El tipo de suelo predominante no sólo dentro del predio en estudio sino en el sistema ambiental es el Regosol Eútrico. Los materiales que lo conforman provienen de los cerros locales.

La vegetación existente dentro del predio se compone principalmente de matorral sarcocaula.

Desde el punto de vista socioeconómico, la localidad más importante se encuentra a sólo unos pocos metros (El Pescadero). El poblado de El Pescadero se localiza a 2.5 kilómetros de distancia del proyecto. El Océano Pacífico a 110 m de distancia, lo que le proporciona facilidad de acceso a extensas playas a mar abierto. Estas playas presentan un fuerte oleaje, lo que las hace ideales para la práctica del *surf*.

Por su ubicación a la mitad del trayecto entre La Paz y Cabo San Lucas, es muy visitado por el turismo local y extranjero que gustan de su clima y tranquilidad. Desde Todos Santos es posible emprender un recorrido guiado de carácter ecológico por la *Reserva de la Biosfera de la Sierra de la Laguna*.

Actualmente el sitio y sus alrededores son visitados regularmente por turismo principalmente extranjero y local, y pueden observarse casas rodantes establecidas temporalmente en las cercanías de la playa a lo largo de todo el año.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Debido a las características de la zona ya descritas, el sitio donde se ubica el proyecto es una zona muy cotizada por los extranjeros y nacionales para la construcción de viviendas de campo

confortables. En las cercanías al proyecto comienza un incipiente desarrollo turístico, existen otras viviendas con una superficie semejante a la del proyecto y se ubica en la zona de uso habitacional, por lo que, dentro de algunos años, esto cambiara a una zona residencial turística, ya que actualmente los propietarios de los terrenos en la zona, están poniendo a la venta estos terrenos, por lo que el paisaje cambiara de ser natural a un paisaje de tipo urbano.

El Proyecto provocará beneficios como son la generación de empleos directos e indirectos, beneficiará a un grupo de personas que se emplearán y otras que podrán ser contratadas, creando un beneficio social y económico en la zona. Por lo anterior el proyecto contribuye al desarrollo socioeconómico del municipio.

En términos ambientales, con la instalación del presente proyecto, no se afecta flora y fauna terrestre ya que debido a las características de esta zona existe una vegetación escasa y poca presencia de fauna, por lo que el daño que pudiera ocasionar la instalación del proyecto es mínimo.

El proyecto no se encuentra en algún área natural protegida, la más cercana es la sierra de la laguna. Pero la instalación del proyecto no implica daños a este sistema.

Por otro lado, el proyecto contribuirá a la educación ambiental de las personas que trabajen en este proyecto ya que se les dará una capacitación, con la finalidad de concientizar, acerca del cuidado del medio ambiente y el respeto hacia la flora y fauna que se encuentran en la zona del proyecto.

En este sentido, tal y como se analiza en el Capítulo V, los impactos que ocasiona este Proyecto no son relevantes al SA, siempre y cuando el Proyecto continúe operando y siguiendo las medidas de mitigación necesarias para garantizar que los efectos negativos se mantengan en niveles tales que no sólo no afecten la estructura y procesos ecosistémicos sino que coadyuven a revertir las tendencias ambientales negativas de la zona.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Las medidas de mitigación tienen como finalidad minimizar al máximo los efectos negativos que pudiera ocasionar el desarrollo del Proyecto. Además, pretenden contribuir de manera considerable con el desarrollo de la región de manera sustentable y ordenada. En la siguiente Tabla se muestra el posible estado del Sistema Ambiental en sus dos escenarios, sin medidas de mitigación y con medidas de mitigación.

Componente	Factor	Sistema ambiental sin medidas de mitigación	Sistema ambiental con Proyecto y con medidas
Suelo	Calidad del suelo	El suelo puede ser contaminado por el mal manejo de residuos sólidos (restos de comida, sobrantes de construcción) líquidos peligrosos durante todas las etapas del proyecto, el uso de aceites o gasolina para el funcionamiento de la	Para evitar que el suelo pueda ser contaminado se proponen medidas de prevención, durante las labores de desmonte como lo son: no se permitirá el uso de fuego o agroquímicos. Todos los residuos sólidos producidos en el sitio serán

Componente	Factor	Sistema ambiental sin medidas de mitigación	Sistema ambiental con Proyecto y con medidas
		<p>maquinaria. Mal manejo de aguas residuales Esto ocasionaría un deterioro en el suelo y la filtración de contaminantes al subsuelo</p>	<p>almacenados en contenedores con tapa, para evitar su propagación en la zona del proyecto No habrá almacenamiento de combustibles, lubricantes y grasas en la zona del proyecto. Estas se almacenarán fuera de la zona del proyecto con todas las precauciones que marquen las normas. Se colocará un sanitario portátil por cada 15 personas, a fin de evitar la contaminación del suelo por fecalismo al aire libre La erosión potencial no se presentará en el área del proyecto porque la superficie despalmada no quedará a la intemperie, ya que después de remover la vegetación se iniciará con la construcción y áreas verdes. Los residuos que por sus propiedades físicas y químicas tengan características de peligrosidad, se manejarán de acuerdo con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 y demás ordenamientos jurídicos aplicables El desrame, picado y dispersión del arbolado serán integrados al suelo para su posterior utilización en las zonas jardinadas del proyecto. Estas medidas de prevención y mitigación evitaran la contaminación del suelo, ya que están orientadas a su protección</p>
	Dispersión del suelo	Otro de los daños que se puede ocasionar en el suelo es la dispersión de partículas del suelo y polvos por el movimiento de tierras debido a la nivelación compactación y trazo que se realizará en el	Para contrarrestar este daño se proponen algunas medidas preventivas para cuidar el suelo. El derribo de la vegetación será paulatino y se utilizaran medios mecánicos para realizar la remoción de la

Componente	Factor	Sistema ambiental sin medidas de mitigación	Sistema ambiental con Proyecto y con medidas
		<p>suelo y por los vehículos y maquinaria a utilizar</p> <p>Debido a la composición del suelo (arena) y a la pérdida de cobertura vegetal y al uso de vehículos y maquinaria, se generaran partículas en suspensión.</p>	<p>vegetación (machetes hachas, motosierras), Posterior al ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre se usará maquinaria pesada</p> <p>Se realizarán riegos con el fin de evitar la liberación de partículas de polvo debido a la circulación de vehículos y maquinaria</p> <p>Con estas medidas se evitara la dispersión del suelo y se estabilizara lo antes posible.</p>
<p>Agua</p>	<p>Calidad del agua</p>	<p>Posible contaminación de los mantos freáticos por mal manejo de residuos líquidos peligrosos y aguas residuales. Aunque en la zona se presenten arroyos o cuerpos de agua permanentes, el mal uso de los residuos líquidos peligrosos y aguas residuales, pueden contaminar el manto freático y por arrastre en caso de lluvia contaminar el mar que se ubica a 100 m de la zona del proyecto</p>	<p>El material producto de las excavaciones y despalme se colocará en un sitio estratégico donde el suelo removido no sufra arrastres por acción de agentes físicos y climáticos hacia el mar</p> <p>La maquinaria se mantendrá a punto para evitar derrame de aceites o combustibles que afecten al suelo y agua</p> <p>No se permitirá el mantenimiento y lavado de equipos y vehículos en el sitio, para prevenir y evitar infiltraciones al subsuelo.</p> <p>Será colocado un sanitario portátil por cada 15 personas, a fin de controlar los residuos y el fecalismo al aire libre</p> <p>No habrá almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo. Se almacenarán en el exterior.</p> <p>La mitigación de la pérdida de infiltración de agua, será mayor con la reubicación de los ejemplares de flora, resultantes del Programa de Rescate de Flora</p> <p>Los residuos que por sus propiedades físicas y químicas tengan características de peligrosidad, se manejarán de acuerdo con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 y demás ordenamientos</p>

Componente	Factor	Sistema ambiental sin medidas de mitigación	Sistema ambiental con Proyecto y con medidas
			<p>jurídicos aplicables</p> <p>Estas medidas evitara que se contaminen los aguas subterráneas o que se pueda contaminar el mar, el cual se encuentra cercano a la zona del proyecto</p>
Aire	Calidad el aire	<p>Contaminación atmosférica por la emisión de gases de combustión, partículas y polvos generados por la operación de maquinaria, y polvos en suspensión.</p> <p>La calidad del aire en la zona es buena ya que se trata de un centro de población en crecimiento y no existen otras fuentes que puedan contaminar la calidad del aire, por lo que el proyecto contaminara el aire, solamente en las 2 primeras etapas del proyecto, pero debido a su ubicación, cercano a la costa serán dispersos debido a la acción del viento</p>	<p>Para prevenir la dispersión de partículas de polvo generados por la operación de maquinaria y vehículos durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, se aplicarán riegos de agua frecuentes en las áreas expuestas de suelo</p> <p>Se solicitará al responsable de la construcción el mantenimiento preventivo de la maquinaria que será utilizada</p> <p>Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se prohibirá la quema de basura y vegetación</p> <p>Con la instalación del proyecto y las medidas antes mencionadas se evitara en lo posible la contaminación del aire.</p>
	Niveles de ruido	<p>Emisión de ruidos y vibraciones generadas por el tránsito y operación de maquinaria pesada y vehículos</p> <p>Este tipo de contaminación será momentáneo, ya que se terminará una vez que se concluya el proyecto. Sin embargo si pudiera molestar a las personas que habitan cerca del sitio del proyecto</p>	<p>Para prevenir los efectos adversos de las vibraciones y ruido en la fauna, hábitat y habitantes cercanos a las áreas del proyecto. La preparación del sitio y construcción se realizará en horario diurno</p> <p>Se solicitará al responsable de la construcción el mantenimiento preventivo de la maquinaria que será utilizada</p> <p>Con las medidas de prevención y mitigación propuestas se disminuirán los niveles de ruido que se pudieran generar con el proyecto.</p>
Flora	Especies bajo algún estatus de	Debido al movimiento de tierras que se harán por la	Antes de iniciar los trabajos de campo para el cambio de

Componente	Factor	Sistema ambiental sin medidas de mitigación	Sistema ambiental con Proyecto y con medidas
	protección especial	<p>preparación del sitio se pueden llegar a afectar especies vegetales en algún estatus de protección</p> <p>Sin medidas de mitigación para cuidar la flora que se encuentra en la zona del proyecto y que se encuentra en algún estatus de proyección, pondrías en riesgo la sobrevivencia de esta especies, sin llegar a poner en riesgo a la población</p>	<p>uso de suelo en terrenos forestales, a los trabajadores adscritos al proyecto, se les impartirá un curso de capacitación de educación ambiental para el buen manejo del sitio del proyecto y evitar daños a la flora, sobre todo las que se encuentran en algún estatus de protección.</p> <p>Durante el desmonte y limpieza estará prohibido el uso de fuego</p> <p>Se prohibirá el aprovechamiento o daño a la flora y la extracción de ejemplares de especies sin la autorización oficial</p> <p>Los residuos vegetales generados durante las acciones de construcción se picarán y dispersarán en el suelo para facilitar su integración al mismo en áreas verdes.</p> <p>Se tendrá supervisión de las especies que serán removidas y extraídas del sitio del proyecto</p> <p>Los desechos obtenidos de la vegetación se colocarán en un sitio especial para su disposición final</p> <p>Para conservar la riqueza, estructura florística y biodiversidad que puede ser afectada en el sistema ambiental con el cambio de uso de suelo del presente proyecto, se llevará acabo el rescate y reubicación de las especies de importancia biológica o enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010</p> <p>Estas medidas contribuyen al buen manejo de la flora que se encuentra en riesgo dentro de la zona del proyecto, contribuyendo a la protección de estas especies.</p>

Componente	Factor	Sistema ambiental sin medidas de mitigación	Sistema ambiental con Proyecto y con medidas
	Especies de importancia cultural o comercial	Debido al movimiento de tierras que se harán por la preparación del sitio se pueden llegar a afectar especies vegetales de importancia cultural o comercial.	<p>Antes de iniciar los trabajos de campo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, a los trabajadores adscritos al proyecto, se les impartirá un curso de capacitación de educación ambiental para el buen manejo del sitio del proyecto y evitar daños a la flora, sobre todo las que se encuentran en algún estatus de protección.</p> <p>Durante el desmante y limpieza estará prohibido el uso de fuego</p> <p>Se prohibirá el aprovechamiento o daño a la flora y la extracción de ejemplares de especies sin la autorización oficial</p> <p>Los residuos vegetales generados durante las acciones de construcción se picarán y dispersarán en el suelo para facilitar su integración al mismo en áreas verdes.</p> <p>Se tendrá supervisión de las especies que serán removidas y extraídas del sitio del proyecto</p> <p>Los desechos obtenidos de la vegetación se colocarán en un sitio especial para su disposición final</p> <p>Para conservar la riqueza, estructura florística y biodiversidad que puede ser afectada en el sistema ambiental con el cambio de uso de suelo del presente proyecto, se llevará acabo el rescate y reubicación de las especies de importancia biológica o enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010</p>
Fauna	Movimientos	Movimiento de la fauna silvestre hacia otros sitios, buscando otro hábitat para su	Antes de iniciar los trabajos de campo para el cambio de uso de suelo, a los

Componente	Factor	Sistema ambiental sin medidas de mitigación	Sistema ambiental con Proyecto y con medidas
		<p>sobrevivencia. Sin las medidas de mitigación podría darse la pérdida de varias especies debido a la introducción de la maquinaria y vehículos pesados sobre todo en la preparación del sitio y construcción.</p>	<p>trabajadores adscritos al proyecto les será impartido un curso de capacitación de educación ambiental para el buen manejo de los organismos presentes en el sitio del proyecto Se ahuyentará a la fauna antes de iniciar los trabajos del cambio de uso de suelo y se capturará a aquellos ejemplares que lo requieran por su lento desplazamiento Se ejecutará el programa de rescate y reubicación de fauna silvestre, aplicando la metodología específica para cada grupo Se realizará el rescate y reubicación de la fauna y se trasladaran a sitios similares a los del proyecto El desmonte será por medios manuales (hachas, machetes y motosierras) y paulatino, para que la fauna pueda desplazarse</p>
	<p>Especies bajo algún estatus de protección especial</p>	<p>Posible afectación, desplazamiento o pérdida de la fauna silvestre en algún estatus de protección.</p>	<p>Antes de iniciar los trabajos de campo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, a los trabajadores adscritos al proyecto les será impartido un curso de capacitación o educación ambiental para la protección ambiental en el sitio Se prohibirá el aprovechamiento o daño a la fauna silvestre. Se reportará a la autoridad a quien infrinja la Ley. Se prohibirán los ruidos innecesarios (silbatos, sirenas, cohetes, etc) antes de ahuyentar a la fauna presente en el sitio del proyecto Se ahuyentará a la fauna antes de iniciar los trabajos del cambio de uso de suelo en terrenos forestales y se capturará a aquellos</p>

Componente	Factor	Sistema ambiental sin medidas de mitigación	Sistema ambiental con Proyecto y con medidas
			<p>ejemplares que lo requieran por su lento desplazamiento</p> <p>Se ejecutará el programa de rescate y reubicación de fauna silvestre, aplicando la metodología específica para cada grupo.</p> <p>Se realizará el rescate y reubicación de la fauna, poniendo un interés especial en aquellos organismos que se encuentren en algún estatus de protección y se trasladaran a sitios similares a los del proyecto</p> <p>El desmante será por medios manuales (hachas, machetes y motosierras) y paulatino, para que la fauna pueda desplazarse.</p> <p>Las áreas de alimentación de los trabajadores deberán estar libres de residuos de comida para evitar la proliferación de fauna nociva.</p> <p>Con el programa de rescate se ubicaran a las especies en algún estatus de protección en otra zona más protegida asegurando en lo posible su sobrevivencia</p>
	<p>Especies de importancia cultural o comercial</p>	<p>Posible afectación, desplazamiento o pérdida de la fauna silvestre que tengan importancia comercial o cultural dentro de la zona del proyecto.</p>	<p>Antes de iniciar los trabajos de campo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, a los trabajadores adscritos al proyecto les será impartido un curso de capacitación o educación ambiental para la protección ambiental en el sitio</p> <p>Se prohibirá el aprovechamiento o daño a la fauna silvestre. Se reportará a la autoridad a quien infrinja la Ley.</p> <p>Se prohibirán los ruidos innecesarios (silbatos, sirenas, cohetes, etc) antes de ahuyentar a la fauna presente en el sitio del proyecto</p> <p>Se ahuyentará a la fauna</p>

Componente	Factor	Sistema ambiental sin medidas de mitigación	Sistema ambiental con Proyecto y con medidas
			<p>antes de iniciar los trabajos del cambio de uso de suelo en terrenos forestales y se capturará a aquellos ejemplares que lo requieran por su lento desplazamiento</p> <p>Se ejecutará el programa de rescate y reubicación de fauna silvestre, aplicando la metodología específica para cada grupo.</p> <p>Se realizará el rescate y reubicación de la fauna, y se trasladaran a sitios similares a los del proyecto</p> <p>El desmante será por medios manuales (hachas, machetes y motosierras) y paulatino, para que la fauna pueda desplazarse.</p> <p>Las áreas de alimentación de los trabajadores deberán estar libres de residuos de comida para evitar la proliferación de fauna nociva.</p> <p>Con el programa de rescate se ubicarán a las especies en algún estatus de protección en otra zona más protegida asegurando en lo posible su sobrevivencia</p>
Ecosistema	Habitat	Perdida del habitat por la modificación que se realizara con la instalación del proyecto.	<p>La fauna presente en la zona del proyecto será ahuyentada para que se muevan a otros sitios con características similares que les permita sustituir su hábitat.</p> <p>Al terminar las obras de construcción, se crearan las áreas verdes dentro del proyecto y en todo momento se removerá la vegetación que sea estrictamente necesaria para la construcción, por lo que una vez concluido el proyecto se generara un hábitat nuevo para las especies que se encuentren más adaptadas a convivir con los humanos</p>

Componente	Factor	Sistema ambiental sin medidas de mitigación	Sistema ambiental con Proyecto y con medidas
	Paisaje	Modificación del paisaje por la pérdida de vegetación y el arribo de maquinaria y equipo.	Se pretende que la construcción sea agradable a la vista y percepción de las personas para no provocar un impacto negativo con el nuevo paisaje.
Aspectos socioeconómicos	Empleo y calidad de vida	Se requerirá de la contratación de personal para llevar a cabo el proyecto	Se generaran empleos locales, por lo que el trabajador tendrá una mejor calidad de vida, la contratación se hará con personas de la localidad que estén dispuestas a trabajar.
	Economía local	Se requiere de la compra de materiales para la construcción los cuales serán comprados en la localidad	La economía local se vera favorecida por la compra de los materiales de construcción en la localidad

Como se puede observar las medidas de prevención o mitigación contribuyen en el manejo sustentable de los recursos naturales ya que disminuyen los impactos que el proyecto pudiera generar al ambiente. **Los impactos que puede generar este proyecto no afectan de manera significativa al sistema ambiental, ni lo pone en riesgo**, solamente serán cambios puntuales en la zona del proyecto, que modificaria principalmente el paisaje y el suelo.

VII.4. Pronóstico ambiental

Una vez desarrollado el proyecto en su totalidad, incluyendo la implementación de las medidas de mitigación previstas, el escenario corresponde a una isla con estructuras de vegetación inicialmente extrañas al potencial de respuesta genética de las poblaciones de vida silvestre de la localidad. Sin embargo, considerando la pequeña superficie del proyecto en cuestión con respecto a la microcuenca, se considera que al menos en el mediano plazo (no mayor a los cinco años de establecido el proyecto), las poblaciones de vida silvestre habrán estructurado las rutas de flujo genético y las adaptaciones en sus ámbitos hogareños que les permitirá su co-adaptación entre un sistema antropogénico y los alrededores naturales. Si es mantenido y asegurado un buen apego a la normativa, especialmente a aquella referente al uso de fertilizantes orgánicos y cacería furtiva, existe una alta probabilidad de que las poblaciones de vida silvestre sean protegidas y sean perpetuadas en la región de estudio.

La introducción del proyecto en la zona de estudio involucrará procesos de aprovechamiento como la introducción y operación permanente de infraestructura habitacional. La consecuencia deseada de esta infraestructura será el incremento en la oferta de servicios habitacionales turísticos, lo cual representa un papel preponderante en la economía de la localidad y el municipio.

El escenario ambiental futuro, aún teniendo en cuenta las medidas de prevención mitigación y compensación, implica necesariamente el incremento de visitantes y habitantes a la zona costera cercana, con el consecuente incremento de las actividades humanas.

En términos generales se mantiene la consideración del avance en los procesos de cambio que se darán en la zona, con el consecuente crecimiento y mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores locales y un incremento sustancial en la captación de divisas para el municipio.

Es importante subrayar que la veracidad del escenario antes señalado descansa por completo en las bondades del clima, las oportunidades de hacer cumplir los requerimientos de mitigación de impactos ambientales y de la eficiencia de las instancias gubernamentales y no gubernamentales para la supervisión del cumplimiento de las estrategias de trabajo y preservación ambiental.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental.

Uno de los controles de la aplicación

Todo trabajo elaborado se requiere la supervisión para un mejor desempeño en el mismo, así el programa de vigilancia ambiental es un procedimiento para vigilar la implementación y respeto por las medidas de mitigación expedidas dentro de una Manifestación de Impacto a Ambiental.

Objetivo

Desarrollar un programa de vigilancia ambiental para la implementación de las medidas de mitigación propuestas para la construcción de una casa-habitación en una superficie de 1,630.983 m² en la localidad de El Pescadero.

Fases de proyecto

El proyecto se dividirá en 3 fases, a continuación se hace presentan:

1. Desmonte, nivelación del suelo y compactación.
2. Construcción de la casa habitación, la zona de alberca, estacionamiento y jardines
3. Mantenimiento de la infraestructura construida.

De las 3 fases anteriormente mencionadas se derivan suelo, fauna, vegetación y agua como indicadores ambientales más destacados del estudio.

Suelo

Las tareas que pueden afectar los suelos son, Desmonte, nivelación del suelo y movimiento de tierras.

Se programará una serie de visitas el área de la ejecución de cambio de uso de suelo para poder observar directamente el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar el impacto, evitando que las operaciones se realicen fuera de las zonas señaladas para ello.

Durante las visitas se observará:

- Que la persona o las personas que están removiendo el suelo no se salga de la zona permitida, si estos no respetan el limite apertura se evidenciara fotográficamente y se levantar un reporte para posteriormente aplicar las sanciones correspondientes.

Vegetación:

- Se recorrerá la zona de conservación dentro del predio (jardines) con el objetivo de ver si se ha respetado el área.
- Los propietarios no derriben vegetación donde no esté autorizado
- Los responsables de maquinaria no realizan reparaciones a maquinaria donde pueda producirse contaminación al suelo y que en el área no se encuentren vestigios de derrame de aceite, gasolina, diesel, entre otros.

Fauna:

Se seguirá el control de las medidas elegidas para la minimización de los impactos a la fauna del lugar afectado por las obras del proyecto.

Presentación de Informes sobre el desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental

Elaborar un reporte final al finalizar el proceso del proyecto sobre el desarrollo y la implementación del P. V. A.

En informes concretarán los siguientes puntos:

- Introducción
- Objetivos
- Seguimiento de las medidas para la protección del suelo.
- Seguimiento de las medidas para la protección de la vegetación.
- Seguimiento de las afecciones a la fauna.
- Anexar evidencia fotográfica de la visita al área

VII.3 Conclusiones.

En primera instancia, se considera que la implementación y desarrollo del cambio en el uso del suelo se encuentra plenamente justificado en términos de la necesidad de su propietario por acceder a nuevas alternativas de trabajo y desarrollo en su nivel de vida, lo cual se encuentra fielmente establecido en la LGEEPA, siempre y cuando la protección y salvaguarda de la capacidad productiva de los ecosistemas sea respetada.

Considerando las características físicas del área de estudio, tales como topografía, disección vertical, suelo y condicionantes climáticas, el área de estudio si presenta un potencial agrológico compatible con la vocación natural de los suelos.

La implementación del proyecto de cambio en el uso del suelo implica el compromiso por parte del propietario para la realización de las inversiones económicas necesarias, lo cual compromete en gran medida la necesidad del productor en aceptar esquemas de protección de la capacidad productiva de los suelos y riqueza ambiental, siendo estos dos aspectos su capital natural.

La naturaleza del proyecto implica una temporalidad no factible de calcular, pues mientras que para el propietario del predio la puesta en marcha de este proyecto implica la posibilidad de acceder a mejores niveles de vida: los factores negativos para el alcance de estos objetivos se refieren a cuestiones de índole climática e incluso, del nivel de presión política contrarios hacia este tipo de peticiones de cambio en el uso del suelo.

Si bien la implementación del cambio de uso del suelo implica una serie de amenazas de impactos ambientales, algunos previsible, otros no posibles de evaluar; finalmente se considera que los posibles daños ambientales derivados de la apertura de los suelos del predio en cuestión hacia la construcción de una casa habitación que presente todas las características propuestas por el promovente, se encuentran totalmente localizados y se dispone del conocimiento y herramientas tecnológicas necesarias para la realización de actividades de recuperación, siendo precisamente este panorama el que justifica el pago de derechos ambientales por el ejercicio derivado del cambio en el uso del suelo propuesto y evaluado en la presente manifestación de impactos.

Por lo que respecta al aspecto socioeconómico, se prevé que el desarrollo de la presente propuesta representa una excelente oportunidad para generar empleo y capacidad productiva de los suelos, de manera que el usufructo de la capacidad productiva de los ecosistemas naturales sea no solo para el propietario del predio, sino así también de una serie de elementos comunitarios locales e incluso de sectores de la población del estado, una vez liberado el permiso de cambio de uso del suelo.

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

VIII.1 Formatos de presentación.

De acuerdo al Artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Asimismo el estudio fue grabado en memoria magnética (cinco discos), incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que deberá ser presentado en formato WORD.

Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas en 4 ejemplares, asimismo será grabado en memoria magnética en formato WORD.

Es importante señalar que la información solicitada esta completa y en idioma español para evitar que la autoridad requiera de información adicional y esto ocasione retraso o falta de continuidad en el proceso de evaluación.

VIII.1.1 Planos definitivos.

ANEXO CARTOGRAFICO.

VIII.1.2 Fotografías.

ANEXO FOTOGRAFICO.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna.

ANEXO VEGETACION Y FAUNA.

VIII.2 Otros anexos.

NO HAY OTROS ANEXOS.

VIII.3 Glosario de términos.

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.

Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios: Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Área de maniobras: Área que se utiliza para el prearmado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

Área rural: Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

Área urbana: Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, 3 entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsible de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por las obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.

VIII.4 Bibliografía.

- Arriaga M V., Cervantes G. V., Vargas-Mena A. 1994. MANUAL DE REFORESTACIÓN CON ESPECIES NATIVAS. Instituto Nacional De Ecología. SEDESOL. UNAM. Facultad De Ciencias. Primera Edición. México D.F. 186 Pp.
- Bauer, R. 2003. Una sinopsis de la abundancia de cactáceas en México. F. Buxb. Cactaceae Syst Inicial 17:3--63.
- Becerra-Moreno A. 2005. Escorrentía, Erosión y Conservación de Suelos. Universidad Autónoma Chapingo. 375 pp
- Behler, John L., & F. Wayne King. The Audubon Society Field Guide to North American Reptiles and Amphibians. Alfred A. Knopf, 1992.
- Cedeño, H., y D. Pérez-Salicrup. 2005. La legislación forestal y su efecto en la restauración en México, en O. Sánchez, E. Peters, R. Márquez-Uitzil, E. Vega, G. Portales et al. (eds.), Temas sobre restauración ecológica. INE, Semarnat-U.S. Fish & Wildlife Service- Unidos para la Conservación, A.C., México, pp. 87-99.
- CONAFOR, 2004. Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales. Zapopan Jalisco, México. 210 pp.
- Conservación de Suelos: Asunto de Interés Público. In: Gaceta Ecológica. INE-SEMARNAT. México. 83: 71 pp.
- Espinoza E.H. Y A. Becerra m.1994. A code system to determine and evaluate the erosive process of resource soil. Transactions of the 15th World congress of soil science. Acapulco, México. July 1994. 7b: 253 – 254.
- FAO-UNESCO. 1970. Unidad de clasificación de suelo (Modificada por DGGTENAL). México.
- FAO 1984. Metodología provisional para la evaluación y la representación cartográfica de la desertización. Roma, Italia. 173pp.
- Howell, S. N. G., y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Central America. Oxford University Press. 851 pp.
- González SA. Bojorquez SI, Nájera GO, García PD, Madueño MA, Flores VF. 2009. Regionalización ecológica de la llanura costera norte de Nayarit. Investigaciones Geográficas. 69:21-32.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Editorial UNAM, México.
- Inventario Nacional de Emisiones de México 1999, INE-SEMARNAT 2006.
- Lemm, Jeffrey. Field Guide to Amphibians and Reptiles of the San Diego Region (California Natural History Guides). University of California Press, 2006.
- Margaleff, R. 1982. Ecología. Omega. México, D.F. 1359 pp.
- Rosete FA, Pérez JL, Bocco G. 2009. Contribución al análisis del cambio de uso de suelo y vegetación (1978-2000) en la Península de Baja California, México. Investigación Ambiental. 1:70-82.
- Smith, Hobart M. Handbook of Lizards, Lizards of the United States and of Canada. Cornell University Press, 1946.
- Wiggins, 1980. Flora of Baja California. Stanford Univeristy Press. EUA. 1025 pp.
- McPeak, R. H., 2000. Amphibians and Reptiles of Baja California. Sea Challengers. 99p.
- Stanford. SPSS. Inc. 1997. SPSS for Windows release 8.0, Dec. 1997. SPSS, Inc.
- Hillel, Daniel, 1971. Soil and Water, Physical Principles and Process . T. T. Kozlowski. University of Wisconsin.
- Bennett, Hugh Hammond, 1955. Elements of Soils Conservation. 2º Ed. International Student Edition.

León de la Luz y Coria, (1992), Flora Icnográfica de Baja California Sur, C. I. B; México.
 Munasinghe M. y E. Lutz (1993), citada por Edmundo De Alba y Ma. Eugenia Reyes, 1998.
 Nelson, E. W. (1921), Baja California y sus Recursos Naturales, Nat. Acad. Sci. Mem.16:1-194.
 Quirantes Puertas, J., 1987. Erosión Eólica. Valoración Experimental. Papeles de Geografía (Física), No. 12, 1987, Pags. 11-18

INEGI, (1995), Síntesis Geográfica del estado de Baja California Sur, México.
 INEGI. Carta estatal Climas, escala 1:1'000,000
 Carta estatal Geología, escala 1:1'000,000
 Carta estatal Hidrología Superficial, escala 1:1'000,000
 Carta estatal Suelos, escala 1:1'00,000
 Carta estatal Vegetación y Uso Actual, escala 1:1'000,000
 Carta Geológica La Paz, G12 D83 Escala 1:250,000. INEGI. México. 2003.
 Carta Edafológica La Paz, G12 D83 Escala 1:250,000. INEGI. México. 2003.
 Carta Hidrológica de Aguas Superficiales La Paz, G12 D83 Escala 1:250,000. INEGI. México. 2003.
 Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas, La Paz, G12 D83 Escala 1:250,000. INEGI. México. 2003.
 Carta Topográfica La Paz, G12 D83 Escala 1:50,000. INEGI. México. 2003.
 Carta Uso de Suelo y Vegetación de La Paz, G12 D83. Escala 1:250,000. INEGI. México. 1996.
 Carta de climas La Paz, G12 D83, escala 1'250,000, INEGI. México, 1996.
 Cuaderno Estadístico Municipal Los Cabos, Baja California Sur. INEGI. pp .4-11. Septiembre de 1994. Edición 1993.
 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable., Última Reforma DOF 26-12-2005.
 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable., Nuevo Reglamento DOF 21-02-2005.
 SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana, publicada en el Diario Oficial de la Federación. NOM-059-SEMARNAT-2010. Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el de de 2010.
 Wiggins (1980), Flora de Baja California. Stanford University Press. E. U. A. 1025 pp.