



Medio Ambiente

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales



- **Unidad administrativa:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en Baja California Sur.
- **Identificación:** 03/MP-0058/07/22 - Procedimiento de Evaluación y dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular [SEMARNAT-04-002-A]
- **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.
- **Fundamento legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 102 y 106 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.

- **Firma TITULAR DE LA OFICINA DE REPRESENTACIÓN**
DRA. CRISTINA GONZÁLEZ RUBIO SANVICENTE



- **Fecha y número del acta de sesión:** ACTA_15_2025_SIPOT_2T_2025_ART 67_FVI en la sesión celebrada el 11 de julio del 2025.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXVII/2025/SIPOT/ACTA_15_2025_SIPOT_2T_2025_ART67_FVI.pdf



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Edificio "Ing. Víctor Alfredo Bermúdez Almada", Melchor Ocampo No. 1045, Col. Centro,
C.P. 23000, La Paz, Baja California Sur. Tel: 612) 12 3 93 00 <https://www.gob.mx/semarnat>

JULIO DE 2022



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD-P PARA EL PROYECTO “CASA
LOTE 459”.**

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	10
I.1 Proyecto.	10
I.1.1 Nombre del proyecto.	10
I.1.2 Ubicación del proyecto comunidad, ejido, código postal, localidad, municipio o delegación y entidad federativa.	10
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto acotarlo en años o meses.	10
I.1.4 Presentación de la documentación legal.	10
I.2 Promovente.	10
I.2.1 Nombre o razón social.	10
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.	10
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.	10
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal.	11
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.	11
I.3.1 Nombre o razón social.	11
I.3.1. Nombre del Responsable técnico de la Manifestación de Impacto Ambiental.	11
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.	11
I.3.3 Dirección del Responsable técnico del documento.	11
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	12
II.1 Información del proyecto.	12
II.1.1 Naturaleza del proyecto.	12
Objetivos.	13
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	14
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto ambiental.	14
II.1.2 Selección del sitio.	15
Justificación.	16
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.	19
II.1.4 Inversión requerida.	20

II.1.5 Dimensiones del proyecto.	20
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	22
II.2.1 Programa general de trabajo	22
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.	30
II.2.7 Etapa de abandono del sitio.	30
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	30
II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.	32
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y ENSU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.	33
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	33
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	33
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto ambiental	34
Ley general de vida silvestre (LGVS)	35
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur	35
Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Baja California Sur.	36
Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Baja California Sur	36
III.2 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)	37
Ordenamiento Ecológico del Territorio	38
<i>Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Baja California Sur (2015)</i>	43
III. 3. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.	47
III. 4 Normas Oficiales Mexicanas	56
III. 5. Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)	59
<i>Programa Subregional de Desarrollo Urbano Todos Santos – El Pescadero - Las Playitas, La Paz, B.C.S.</i>	60
III. 6 Otros instrumentos	64
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	65
IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental.	65

<i>Delimitación definitiva del SA.</i>	74
IV.2.2 Aspectos bióticos.	126
IV.2.3 Paisaje.	168
IV.2.4 Medio socioeconómico.	169
IV.2.5 Diagnóstico ambiental.....	179
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	183
V.3.1. Valoración de Impactos.....	186
VII.1 Pronóstico del escenario.	219
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental	219
VII.3 Conclusiones	222
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	223
VIII.1 Formatos de presentación.	223
VIII.1.1 Planos definitivos.	223
VIII.1.2 Fotografías.	223
VIII.1.4 Listas de flora y fauna.....	223
VIII.2 Otros anexos.	223
VIII.3 Glosario de términos.	224
VIII.4 Bibliografía.	226

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. UGA-2 donde se ubica el proyecto.	17
Figura 2. Zonificación a detalle playa cerritos, el Pescadero	18
Figura 3. Macrolocalización de la zona del proyecto	19
Figura 4. Macrolocalización del sitio del proyecto	21
Figura 5. Plano del segundo y tercer piso.....	28
Figura 6. Fachada de los condominios.....	28
Figura 7.- Distribución de la Unidad Ambiental Biofísica 4, Llanos de la Magdalena donde se ubica el sitio del proyecto.....	39
<i>Figura 8. Unidades Territoriales estratégicas (UTE)</i>	<i>44</i>
<i>Figura 9. Modelo de ocupación territorial Agropecuario</i>	<i>46</i>
Figura 10.- Reserva de la Biosfera “Sierra La Laguna”.	47
Figura 11. RTP-1 Sierra la Laguna.	48
Figura 12. Regiones Marinas Prioritarias Barra de Malva-Cabo Falso.	49
Figura 13. Proyecto dentro del ámbito territorial de la RHP 10.	51
Figura 14. Proyecto dentro del ámbito territorial de la AICA’S 90 Sierra de La Laguna.....	54
Figura 15. Sitios RAMSAR ubicados en el Municipio de Los Cabos, fuera de la influencia del Proyecto.	55
Figura 16.- Zonificación Residencial Turístico.....	60
Figura 17.- Delimitación del Sistema Ambiental a partir de Cuencas hidrológicas.	67
Figura 18.- Delimitación del Sistema Ambiental a partir de la Geología.	68
Figura 19.- Delimitación del Sistema Ambiental a partir de la Geomorfología.....	69
Figura 20.- Delimitación del Sistema Ambiental en base a Edafología.	70
Figura 21.- Delimitación Sistema Ambiental en base a Uso de Suelo y Vegetación.	71
Figura 22.- Delimitación del Sistema Ambiental en base a Hipsometría.	72
Figura 23.- Delimitación del Sistema Ambiental en base a las RTP.	73
Figura 24.- Delimitación final del Sistema Ambiental del proyecto.	74
Figura 25. Mapa de climas en la cuenca hidrológica y zona del proyecto	75
Figura 26. Temperatura promedio en la microcuenca y zona del proyecto	76
Figura 27. Precipitación promedio en la microcuenca y zona del proyecto	77
Figura 28. Trayectoria de depresiones dentro de un radio de 80 km sobre el área del proyecto.	81
Figura 29. Trayectoria de tormentas dentro de un radio de 80 km sobre el área del proyecto.	82
Figura 30. Trayectoria de Huracanes 1 dentro de un radio de 80 km sobre el área del proyecto.	83
Figura 31. Trayectoria de Huracanes 2 dentro de un radio de 80 km sobre el área del proyecto.	84
Figura 32. Trayectoria de Huracanes 3 dentro de un radio de 80 km sobre el área del proyecto.	85
Figura 33. Trayectoria de Huracanes 4 dentro de un radio de 80 km sobre el área del proyecto.	86
Figura 34. Vulnerabilidad a la desertificación en México. Fuente: INE 1995.	89
Figura 35. Geomorfología en la microcuenca y zona del proyecto.....	91
Figura 36. Geología en la microcuenca y zona del proyecto	93
Figura 37. Fisiografía en el SA y zona del proyecto.....	94
Figura 38. Mapa de elevación digital en la microcuenca y zona del proyecto	94
Figura 39. Pendiente en la microcuenca y zona del proyecto	95

Figura 40. 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).	98
Figura 41. Áreas susceptibles a desertificación así como las proporciones de su superficie.	106
Figura 42. Superficie sobrepastoreada de Baja California Sur.	107
Figura 43. Sitios de mayor vulnerabilidad ante los incrementos del nivel del mar a causa del calentó global para BCS.	108
Figura 44. Tectónica de la República Mexicana.	112
Figura 45. Falla de San Andrés.	112
Figura 46. 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).	113
Figura 47. Edafología presente en el SA y la zona del proyecto	117
Figura 48. Hidrología superficial en el SA y zona del proyecto.	120
Figura 49. Geohidrología en la microcuenca y zona del proyecto	121
Figura 50. Acuífero el Pescadero en donde se ubica el proyecto	122
Figura 51. Evolución del nivel estático en m (1996-2007)	124
Figura 52. Uso del suelo y vegetación en el sistema ambiental y zona del proyecto	127
Figura 53. Muestreo en el sistema ambiental	129
Figura 54. Sitios de muestreo de la vegetación en la zona del proyecto	143

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de conceptos y superficie de ocupación.....	12
Tabla 2. Inversión requerida para el proyecto.....	20
Tabla 3. Coordenadas de la ubicación del proyecto	20
<i>Tabla 4.- Cronograma de actividades para la realización del proyecto por etapas</i>	<i>22</i>
Tabla 5. Tabla de conceptos y superficie de ocupación.....	25
Tabla 6. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.	30
Tabla 7.- Características generales de la UAB 4.....	40
Tabla 8.Unidad Ambiental Biofísica 4.....	40
Tabla 9.- Vinculación del proyecto con las estrategias sectoriales.	40
<i>Tabla 10. Características de la UTE 1243</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 11. Políticas Territoriales</i>	<i>45</i>
Tabla 12. Características Barra de Malva- Cabo Falso	50
Tabla 13.- Normas Oficiales Mexicanas que aplican al proyecto.	56
Tabla 14.- UGA-2 a la que pertenece el proyecto.	61
Tabla 15.- Tabla del Modelo de Ordenamiento.	61
Tabla 16.- Vinculación con Residencial Turística del Programa Subregional.	63
Tabla 17.- Características climatológicas generales de Todos Santos.	78
Tabla 18. Listado histórico de ciclones tropicales según la escala Saffir-Simpson.....	79
Tabla 19. Recurrencia en años de ciclones tropicales por categoría.	80
Tabla 20. Listado histórico de las depresiones según la escala Saffir-Simpson.	81
Tabla 21. Listado histórico de las tormentas según la escala Saffir-Simpson.	82
Tabla 22. Listado histórico de Huracanes categoría 1 según la escala Saffir-Simpson.....	83
Tabla 23. Listado histórico de Huracanes categoría 2 según la escala Saffir-Simpson.....	84
Tabla 24. Listado histórico de Huracanes categoría 3 según la escala Saffir-Simpson.....	85
Tabla 25. Listado histórico de Huracanes categoría 4 según la escala Saffir-Simpson.....	86
Tabla 26. Unidades geológicas de la microcuenca hidrologica.....	92
Tabla 27. Registros históricos de los tsunamis registrados en Baja California Sur. Fuente SENAPRED 2005.	99
Tabla 28. Sismos registrados en Baja California en los últimos 5 años con una magnitud mayor o igual a 5 grados.	115
Tabla 29.- Composición de la vegetación en la Microcuenca hidrológico forestal y estatus de protección.	128
Tabla 30. Ubicación geográfica del muestreo en el predio	129
Tabla 31. Vegetación encontrada en el sitio de muestreo	130
Tabla 32. Estrato Arbóreo en la zona del sistema ambiental	132
Tabla 33. Estrato Arbustivo en la zona del proyecto	133
Tabla 34. Estrato suculento	134
Tabla 35. Indices de Riqueza, diversidad y equidad de la zona del proyecto	136
Tabla 36. Indice de diversidad del estrato Arbóreo.....	137
Tabla 37. Indice de diversidad del estrato Arbustivo	139

Tabla 38. Índice de diversidad del estrato Suculento	141
<i>Tabla 39. Coordenadas UTM de sitio de muestreo en la zona del proyecto</i>	<i>143</i>
Tabla 40. Familias dentro del predio del proyecto	144
Tabla 41. Especies en la zona del Proyecto	144
<i>Tabla 42. Composición de la vegetación del predio y estatus de protección.</i>	<i>145</i>
Tabla 43. Valor de importancia de las especies del estrato arbustivo registradas en el predio.	146
Tabla 44. Valor de importancia de las especies del estrato suculento registradas en el área del predio.....	147
Tabla 45. Valor de importancia de las especies del estrato arbóreo registrado en el predio.....	148
Tabla 46. Índices en el estrato arbustivo de la vegetación presente en el predio.	150
Tabla 47. Índices del estrato suculento de la vegetación en el predio.	150
Tabla 48. Índices de diversidad del estrato arbóreo de la vegetación presente en el predio.....	151
Tabla 49. Listado de aves que fueron identificadas para la microcuenca hidrológica forestal	155
Tabla 50. Índice de diversidad de las especies del grupo de las aves en el sistema ambiental	157
Tabla 51. Registro de especies de mamíferos y abundancia relativa en el área de estudio.	158
Tabla 52. Índices de diversidad y Similitud de las especies de mamíferos en el SA.....	159
Tabla 53. Abundancia relativa de las especies de anfibios y reptiles registrados durante el muestreo así como su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	161
Tabla 54. Índices de diversidad y similitud de las especies de anfibios y reptiles en el área de estudio	162
Tabla 55. Especies que están amenazadas o protegidas por los organismos nacionales e internacionales encontradas en el área de estudio.....	166
Tabla 56. Especies de herpetofauna bajo categoría de peligro según la NOM-059-SEMARNAT-2010 durante la temporada de lluvias.	167
Tabla 57. Factores ambientales valorados	181
Tabla 58. Clasificación de las interacciones en la matriz de interacción de impactos	183
Tabla 59. Matriz de las interacciones entre los factores ambientales y las actividades del proyecto	184
Tabla 60. Resumen de matriz de doble entrada.....	184
Tabla 61. Impactos ambientales identificados en la zona del proyecto	185
Tabla 62. Descripción de los criterios que componen la matriz de importancia	186
Tabla 63. Importancia del impacto.....	187
Tabla 64. Clasificación de Conesa 2010	188
Tabla 65. Matriz de valoración de impactos.....	189
Tabla 66. Análisis de los Impactos	190
Tabla 74. Manejo de residuos sólidos urbanos	195

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Este climograma muestra la distribución de la temperatura y precipitación de acuerdo a los datos registrados en la Estación Meteorológica Todos Santos, clave 3066	77
Gráfica 2. Ciclones tropicales ocurridos en los últimos 70 años dentro de un radio de 80 km sobre el área del proyecto.	80
Gráfica 3. Abundancia de la vegetación en el sitio del proyecto	131
Gráfica 4. Estrato Arbóreo Abundancia e Índice de valor de importancia.....	132
Gráfica 5. Estrato arbustivo abundancia e IVI	133
Gráfica 6. Estrato suculento abundancia e IVI.....	134
Gráfica 7. Índice de diversidad de Shannon-Wiemner en el sistema ambiental	136
Gráfica 8. Índice de diversidad del estrato Arbóreo	138
Gráfica 9. Índice de diversidad del estrato Arbustivo.....	140
Gráfica 10. Índice de diversidad del estrato suculento	142
Gráfica 11. Abundancia relativa y valor de importancia del estrato arbustivo.....	146
Gráfica 12. Abundancia relativa y valor de importancia del estrato suculento.	147
Gráfica 13. Abundancia relativa y valor de importancia del estrato arbóreo.	148
Gráfica 14. Abundancia de aves muestreada en la cuenca hidrológica	156
Gráfica 15. Parámetros bióticos de aves en el SA.....	158
Gráfica 16. Abundancia de mamíferos por especie en el área de estudio.....	159
Gráfica 17. Parámetros bióticos de la mastofauna en el SA	160
Gráfica 18. Abundancia de reptiles observados por especie en el área de estudio.....	162
Gráfica 19. Parámetros bióticos de los reptiles en el SA	163

INDICE DE PLANOS

Plano 1. Plano de zonificación Planta baja	27
--	----

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

I.1 Proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto.

"CASA LOTE 459"

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

El proyecto se encuentra ubicado en el ejido El Pescadero, en Playa Los Cerritos, en la Delegación de Todos Santos, Municipio de La Paz. B.C.S., con clave catastral 1-03-158-0459 y con una superficie de 1,193.00 m².

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto acotarlo en años o meses.

Este proyecto no tiene vida útil definido, ya que se trata de condominios, los cuales pueden tener una vida útil hasta por 100 años.

1.1.4 Presentación de la documentación legal.

PROTECCION DE DATOS PERSONALES LFTAIPG

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

PROTECCION DE DATOS PERSONALES LFTAIPG

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

La finalidad del proyecto es la construcción de un modulo de Condominio de diez unidades: tamaño promedio de la unidad de 71,5 m², con estacionamiento para 13 cajones, el segundo y tercer piso con cuatro (4) unidades cada uno, un asensor y una escalera.

En la parte baja piscina, spa, cabañas y torre de salvavidas.

El sitio para la construcción se eligió en un lugar tranquilo alejado de la ciudad, para estar en contacto con la naturaleza, que cumpla ampliamente con los más altos estándares de sustentabilidad ecológica, por medio de la incorporación de las más modernas tecnologías en captación y tratamiento de agua, generación de energía y diseño en la construcción; Por otro lado, debe cumplir con una infraestructura suficiente para crear un ambiente confortable para los visitantes.

Asimismo, el proyecto pretende establecer una zona de área verde, como zonas de conservación, dentro de la cual no se realizará la ejecución de obra alguna diferente a aquellas destinadas a su monitoreo y vigilancia.

El terreno tiene una superficie de 1,193.00 m²., y contempla la construcción de un modulo de Condominio de diez unidades: tamaño promedio de la unidad de 71,5 m², con estacionamiento para 13 cajones, el segundo y tercer piso con cuatro (4) unidades cada uno, un asensor y una escalera. Cada condominio tendrá cocina, estancia, recámara, baño, estacionamiento, elevador y escalera, pasillo de circulación y patio.

En la parte baja piscina, spa, cabañas y torre de salvavidas.

La relación se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 1. Tabla de conceptos y superficie de ocupación

Concepto	Superficie (m ²)
Piscina	
Spa	
Torre de salvavidas	
Estacionamiento 13 espacios	223.5 m ²
2 cabañas	78
Ascensor	5.76
Escalera abierta	19.44
Pasillos abiertos	123.3
Subtotal en la planta baja	715.8
Segundo piso	
Cuatro unidades 72 m ²	288
Ascensor	5.76
Escalera abierta	19.44

Pasillos abiertos	38
	351.2
Tercer piso	
Cuatro unidades 72 m2	288
Ascensor	5.76
Escalera abierta	19.44
Pasillos abiertos	38
	351.2
En construcción vertical	702.4
Superficie total del terreno	1,193m²

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 este proyecto 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 Secretaría:

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

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

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.

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:

c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

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, se registro la especie mmamilaria dioica (viejito) de flora que están considerada bajo 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*), 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, CFE, servicio para recoger la basura, por las dependencias gubernamentales competentes como por el mismo promovente. La topografía es plana con pendiente suave. El suelo tiene un uso potencial de lote comercial, parcela de desarrollo y lote residencial.

Que el predio tiene vocación para la construcción de Residencial Turístico. Los terrenos cercanos a la zona del proyecto se han estado vendiendo para la construcción de casas 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 El Pescadero, en la playa de cerritos a 900 m de la Carretera Transpeninsular Federal México # 1 y a 4 km. al suroeste de pescadero y ha 55 m de la costa. Con la autorización del presente estudio se permitirá la construcción de 10 condominios, el cual estará regulado por las autoridades competentes, minimizando con ello los posibles impactos al ambiente que puedan generarse por su implementación.

Permitirá tener una estancia placentera en una zona de mar y desierto el cual es muy buscado por las personas que requieren la comodidad y el bienestar. 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, desarrollos residenciales y hoteles.**

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 con un uso de suelo de asentamientos humanos, y en sus alrededores matorral sarcocaulé.

Es conveniente mencionar que, en el área de estudio, en los alrededores, ya existen edificaciones de casas habitación ya que se ubica en la playa cerritos la cual tiene ya un desarrollo de tipo turístico, en donde se puede observar construcción de casas habitación, hoteles y zonas residenciales.

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.

Dentro del Programa Subregional Todos Santos -Las Playitas-Pescadero **el lote se encuentra** en la UGA-2 de Aprovechamiento, la cual se describe a continuación:

UGA-2 de Aprovechamiento.- Zona dedicada al desarrollo turístico residencial con una densidad de 4 viviendas por hectárea. Por lo que se requiere la regularización de la tenencia de la tierra para ofrecer certeza jurídica a los desarrolladores inmobiliarios o compradores de los predios.



Figura 1.UGA-2 donde se ubica el proyecto.

Dentro del Plano con clave E-2c de las estrategias de Suelos y Reservas Territoriales (Zonificación Secundaria) del programa en la Zonificación denominada **Residencial Turístico para 4 viviendas por hectárea.**

Residencial turístico (RT)

Esta zonificación de tipo Residencial Turístico tendrá uso de vivienda unifamiliar, la superficie mínima del lote será de 2,000 m², la densidad neta de 5 vivi/ha y la densidad vecinal de 4 viv/ha

El C.O.S no será mayor de 0.25 de la superficie total del lote y el C.U.S. no deberá exceder el 0.60 de la superficie total del lote.

Esta densidad se localiza en la zona de las Playitas, Cañada Honda, Las Tunas, La Cachora, El Pescadero, Cerritos y Rancho Nuevo.

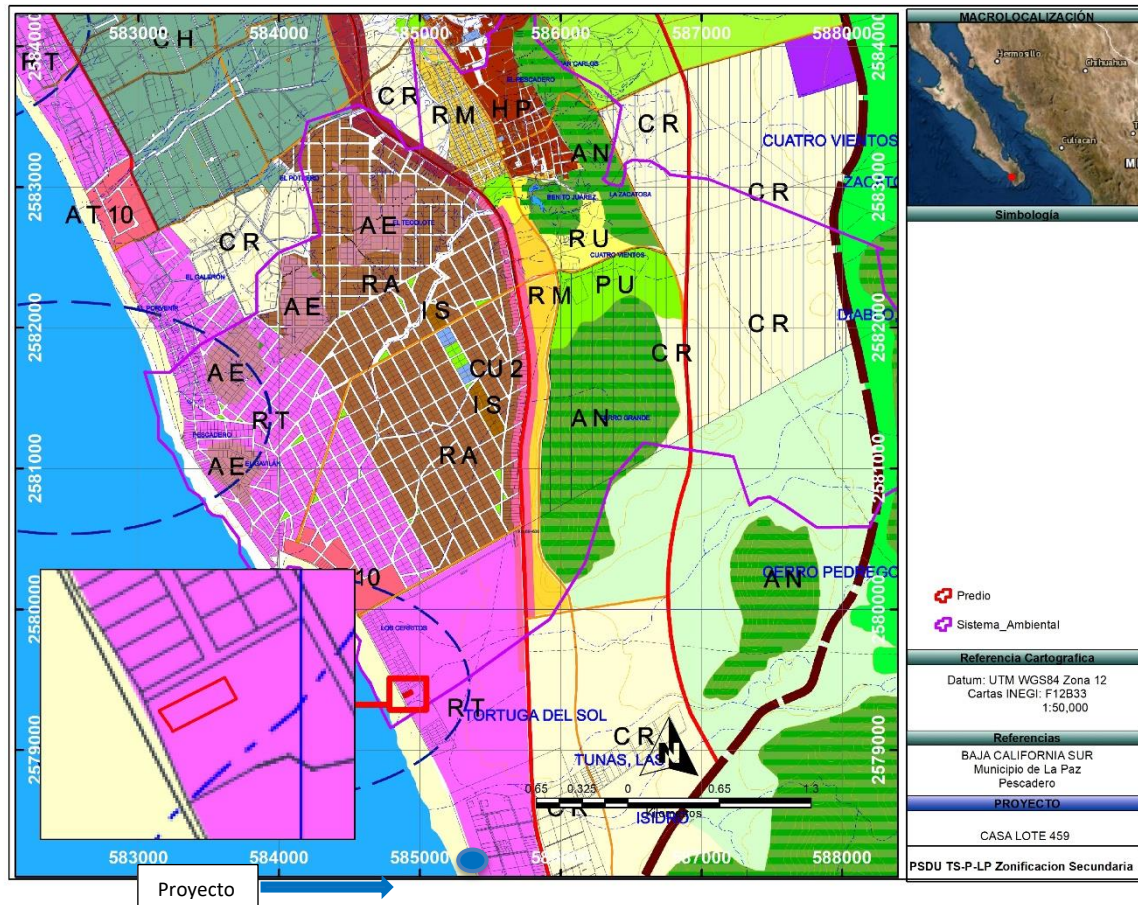


Figura 2. Zonificación a detalle playa cerritos, el Pescadero

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

Se localiza en la playa Cerritos en el Pescadero, a 960 m de la Carretera Transpeninsular Federal México # 1 y a 4 km. al suroeste de pescadero y 56 m de la costa. El terreno cuenta con la clave catastral 1-03-158-0459 con una superficie de 1,193 m².

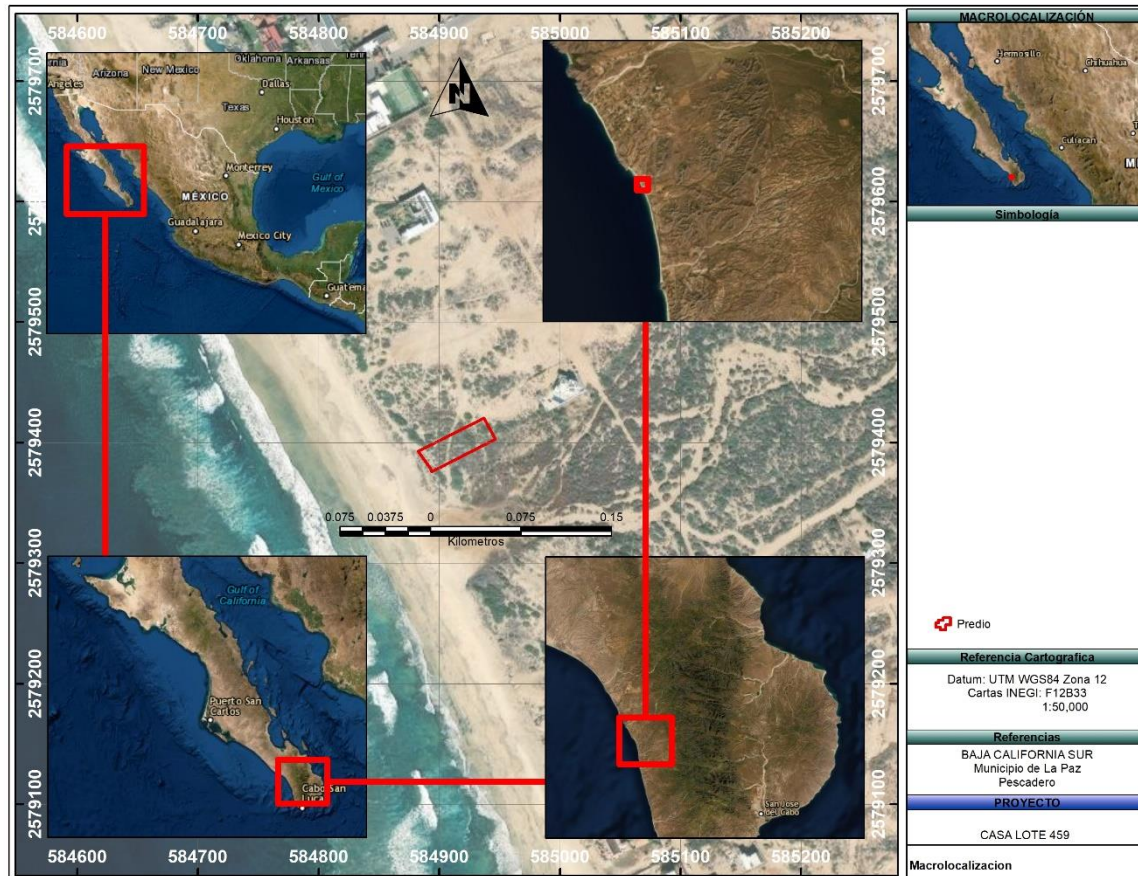


Figura 3. Macrolocalización de la zona del proyecto

II.1.4 Inversión requerida.

Se espera una inversión de \$10'000,000 (Diez millones de pesos) en la totalidad del proyecto.

Tabla 2. Inversión requerida para el proyecto

CONCEPTO	CANTIDAD
Preparación del sitio	\$300,000.00
Actividades de restauración	\$250,000.00
Medidas de prevención, mitigación y compensación	\$250,000.00
Construcción	\$9'000,000.00
Operación	\$200,000.00
TOTAL	\$10'000,000.00

II.1.5 Dimensiones del proyecto.

Se localiza en la playa Cerritos en el Pescadero, a 960 m de la Carretera Transpenínsular Federal México # 1 y a 4 km. al suroeste de pescadero y 56 m de la costa. El terreno cuenta con la clave catastral 1-03-158-0459 con una superficie de 1,193 m².

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

Tabla 3. Coordenadas de la ubicación del proyecto

COORDENADAS		
V	X	Y
1	584937.04	2579420.35
2	584946.59	2579402.61
3	584893.93	2579375.77
4	584882.67	2579392.53
1	584937.04	2579420.35
SUPERFICIE = 1,193.00 m²		

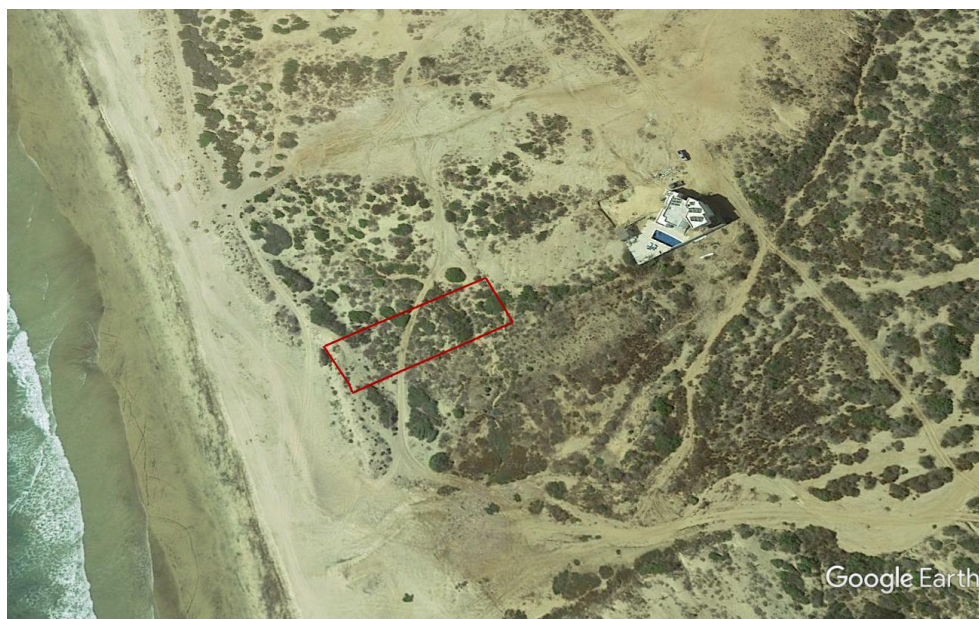


Figura 4. Macrolocalización del sitio del proyecto

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 asentamientos humanos. En las colindancias el uso es el mismo, cercano al proyecto se observan construcciones de tipo desarrollo habitacional y turístico. En la carta del INEGI la zona del proyecto y sus colindancias se clasifica como asentamientos humanos, vegetación secundaria y matorral sarcocaulé. 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 carretera transpeninsular La Paz-Los Cabos por medio de caminos de terracería que llega al lugar.

En cuanto al **agua potable** el promovente instalará 2 cisternas con capacidad de 10,000 lt el cual será rellenado periódicamente por medio de pipas con un proveedor autorizado.

La **energía eléctrica** será por medio de CFE, ya que el predio se encuentra a 180 m de los postes de CFE, por lo que se solicitará el servicio a dicha Institución.

En cuanto al **drenaje** el promovente instalará un Biodigestor marca Rotoplas con capacidad de 10000 lts.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa general de trabajo

1 Programa de trabajo.

El siguiente diagrama de Gantt muestra las actividades que se llevarán a cabo para la realización del proyecto.

La construcción de la obra se realizará conforme a las siguientes etapas

Tabla 4.- Cronograma de actividades para la realización del proyecto por etapas

Tabla 4.- Cronograma de actividades para la realización del proyecto por etapas																					
No.	ACTIVIDAD	MESES/AÑOS																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5	10			
Preparación del sitio																					
1	Delimitación del predio de cambio de uso de suelo.																				
2	Marqueo de las especies forestales																				
3	Reubicación de flora y fauna																				
4	Derribo de la vegetación																				
5	Extracción de la vegetación.																				
6	Limpieza de área																				
7	Nivelación del terreno																				
Construcción																					
8	Construcción de muros para condominios																				
9	Plataforma																				
10	Estructuras																				
11	Instalación eléctrica																				
12	Instalaciones hidrosanitarias																				
13	Acabados (pisos, muebles, madera, pintura)																				
14	Construcción de alberca y jacuzzi																				
15	Construcción de torre salvavidas																				
16	Construcción de elevador y escaleras																				
17	Construcción del estacionamiento																				
Operación y mantenimiento																					
18	El mantenimiento se llevara a cabo cuando el promovente lo considere a partir de la operación del proyecto.																				

Las obras se llevarán a cabo en un plazo de 10 años, para la etapa de cambio de uso de suelo y construcción, operación y mantenimiento, a fin de contar con el tiempo suficiente en las etapas de desmonte, construcción y operación.

La obra de construcción incluirá las siguientes actividades por etapa:

1.Preparación del sitio.

Delimitación del predio de cambio de uso de suelo

Con una sola intervención, se delimitará físicamente y con detalle, toda el área autorizada para la manifestación de impacto, delimitando y marcando el área de desmonte. La actividad habrá de hacerse bajo la supervisión de un especialista, a fin de que sean respetadas, de acuerdo con el proyecto, las cotas y/o niveles y los operarios de máquinas hagan su trabajo con certeza y sin intervenir y respetando las superficies no autorizadas.

- Al inicio de actividades, se capacitará y concientizará al personal acerca de la conservación de los recursos, prevención y mitigación de impactos generados.
- Se solicita para la manifestación de impacto ambiental la superficie de 00-11-93.00 HA.
- 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 personas.
- Se colocarán contenedores para disposición de residuos generados, principalmente por trabajadores durante esta etapa.

Marqueo de las especies forestales:

Es una actividad especializada diseñada para mitigar los efectos negativos que cualquier proyecto genera en el entorno natural, una vez que se pone en práctica. En nuestro caso, y con el firme propósito de rescatar y proteger la biodiversidad, se marcarán y rescatarán los ejemplares de las especies observadas dentro de la superficie solicitada y autorizada, en particular las especies que tengan algún valor o interés ecológico, biológico, social y/o cultural, atendiendo las disposiciones de la autoridad competente en la materia.

Tal actividad habrá de llevarse a cabo únicamente bajo la supervisión y guía de personal técnico calificado y dando cumplimiento puntual al Programa de Rescate de flora y fauna, el cual debe ser validado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Reubicación de flora y fauna

Las especies rescatadas serán reubicadas en áreas temporales dentro del mismo predio, ya que éstas serán utilizadas para conservación. Serán rescatados todos los ejemplares de cactáceas y especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En cuanto a la fauna encontrada en el sitio, se llevarán a cabo caminatas de ahuyentamiento, a fin de que los ejemplares de las diversas especies se desplacen a áreas periféricas. Aquellas que no puedan desplazarse por sí mismas, serán capturadas y reubicadas en áreas adyacentes al polígono en estudio o, en su caso, se pondrán en práctica las medidas que considere la Secretaría.

La ejecución del programa de rescate se llevará a cabo en la totalidad de la superficie autorizada, en una sola etapa. Habrá de ejecutarse en un periodo no mayor de 30 días, iniciando de inmediato una vez concluidos los trabajos de delimitación de la superficie autorizada para el cambio de uso de suelo.

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

Derribo de la vegetación

La actividad iniciará una vez terminados los trabajos del deslinde físico de la superficie autorizada. Será removida toda la cubierta vegetal, para lo cual se usará maquinaria pesada, apoyados con herramientas manuales (picos, palas y otras). Será un proceso cuidadoso y progresivo, pausado y bien dirigido, a fin de no afectar a la fauna que pudiera estar en el sitio y, en su caso, dar el tiempo necesario para su desplazamiento a sitios colindantes.

- 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 desrame se realizará en el sitio de derribo.
- Los residuos vegetales deben ser picados para su rápida integración al suelo en las áreas ajardinadas.
- 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, durante la secuencia del cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

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.
- 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 y que serán las utilizadas para realizar las labores de restauración.

Limpieza de las áreas.

La recolección y retiro de los residuos orgánicos se realizará sin afectar el medio, y previa autorización de la autoridad municipal serán depositados donde se nos indique. No se utilizarán fuego ni agroquímicos para eliminar la cubierta vegetal.

- 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.

Se delimitará el predio a partir de un deslinde, así mismo y considerando que el predio cuenta con la cubierta de vegetación natural, para llevar a cabo el proyecto de manera física podrán realizarse en un periodo de tiempo de 10 años, el Promoviente considera posible llevar a cabo la construcción de la planta empacadora.

2.Etapa de construcción.

El terreno tiene una superficie de 1,193.00 m²., y contempla la construcción de un modulo de Condominio de diez unidades: tamaño promedio de la unidad de 71,5 m², con estacionamiento para 13 cajones, el segundo y tercer piso con cuatro (4) unidades cada uno, un ascensor y una escalera. Cada condominio tendrá cocina, estancia, recámara, baño, estacionamiento, elevador y escalera, pasillo de circulación y patio.

En la parte baja piscina, spa, cabañas y torre de salvavidas.

La relación se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 5. Tabla de conceptos y superficie de ocupación

Concepto	Superficie (m ²)
Piscina	
Spa	
Torre de salvavidas	
Estacionamiento 13 espacios	223.5 m ²
2 cabañas	78
Ascensor	5.76
Escalera abierta	19.44
Pasillos abiertos	123.3

Subtotal en la planta baja	715.8
Segundo piso	
Cuatro unidades 72 m2	288
Ascensor	5.76
Escalera abierta	19.44
Pasillos abiertos	38
	351.2
Tercer piso	
Cuatro unidades 72 m2	288
Ascensor	5.76
Escalera abierta	19.44
Pasillos abiertos	38
	351.2
En construcción vertical	702.4
Superficie total del terreno	1,193m²

3.Etapa de operación y mantenimiento.

En cuanto se encuentre terminado el proyecto se pondrá en y el mantenimiento será bajo la consideración del propietario debido al uso se tendrá, se podrá pintar o arreglar los desgastes que vaya teniendo con el tiempo.

4.Etapa de abandono del sitio.

No se considera una etapa de desmantelamiento y abandono del proyecto.

El plan maestro se presenta en los siguientes planos.

PLANTA BAJA

Área del Lote: 1,193m²

Superficie edificable en planta baja: 450m²

Cobertura del sitio: 38%

Estacionamiento: 13 Espacios

· Cerrado / Privado: Diez (10) Espacios

· Abierto: Tres (3)

Acondicionado / Cerrado: # m²

· Acondicionado: 78m²

· Cerrado / Estacionamiento 223.5m²

Número de Unidades: Dos (2)

· Cada Unidad en 39m²

Comunidad / Circulación:

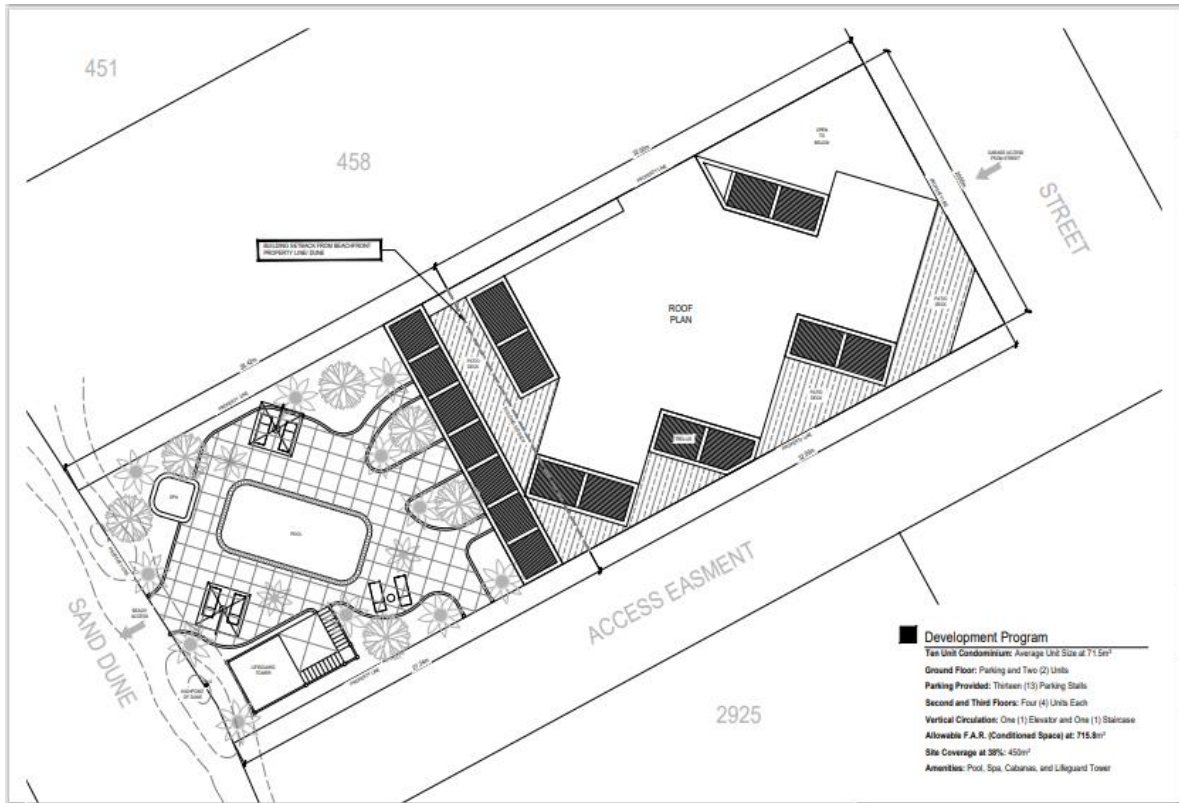
· Ascensor: 5,76m²

· Escalera Abierta: 19,44m²

· Pasillos abiertos: 123,3m²

Alberca, Jacuzzi y Spa

Torre de salvavidas



Plano 1. Plano de zonificación Planta baja

SEGUNDO Y TERCER PISO

Número de Unidades: Cuarto (4)

· Tamaño promedio de la unidad en 72m²

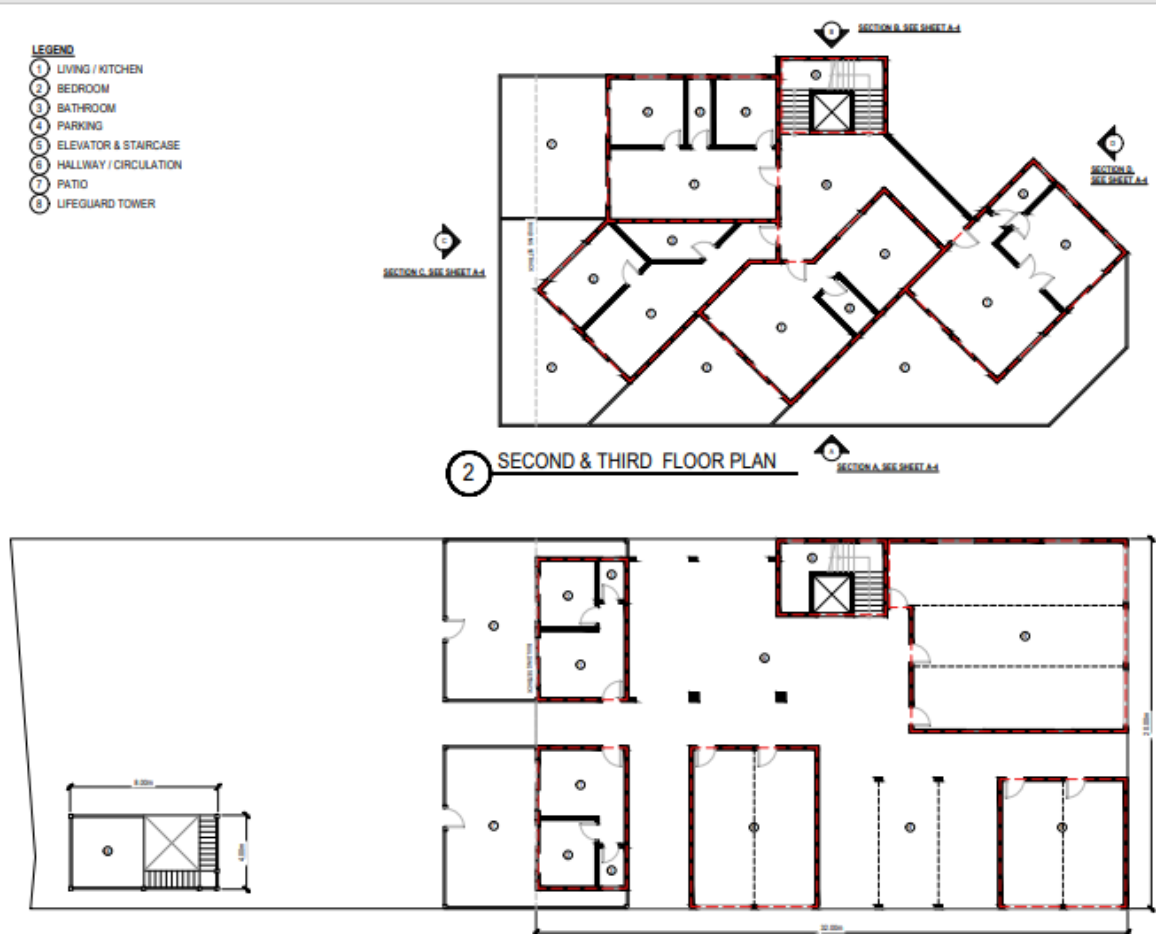
Acondicionado / Cerrado: # m²

Comunidad / Circulación:

· Ascensor: 5,76m²

· Escalera Abierta: 19,44m²

· Pasillos abiertos: 38m²



Plano 2. Plano del segundo y tercer piso

En la siguiente figura se muestra la Fachada de los condominios



Figura 5. Fachada de los condominios

DESCRIPCION CONSTRUCTIVA EN GENERAL:

En general todos los materiales a utilizar vienen de fuera del sitio o pueblo, excepto el agua, vienen principalmente de la ciudad de La Paz o si se localizan en Todos Santos se utilizarán de esta localidad.

Los materiales a utilizar son los que se utilizan en una obra generalmente, estos son: cemento, block de cemento, acero (varillas), casetones de poliestireno, grava de banco, arena de banco, tierra colorada de banco, sistema novidesa para muros (poliestireno compacto), yeso, tubería de polietileno, cable de cobre, tubería de cpvc, tubería de pvc, pegapiso, pintura vinílica, pintura de esmalte, plástico plano de polietileno, madera de pino para cimbra, piedra laja de la región, etc. También en grandes volúmenes se usará concreto premezclado, y traído desde La Paz.

El proceso general es traer los materiales desde La Paz, mediante camiones repartidores pertenecientes a las casas de materiales, y dejados en el sitio de construcción, con el debido manejo para su guarda, en bodegas y sobre tarimas de madera de pino.

La maquinaria a utilizar, seria: Retroexcavadoras, revolvedora manual de concretos, vibradores para concreto eléctricos, planta generadora de corriente eléctrica a gasolina, cortadora de madera eléctrica, compactadora tipo bailarina a gasolina, taladros eléctricos, bombas eléctricas de succión para agua.

Los procesos constructivos serian hacer concreto en el sitio, con los siguientes insumos principalmente: cemento gris, grava de banco, arena de banco.

El habilitado del acero será en sitio, siendo los principales insumos: varillas corrugadas de acero, alambón de acero, castillos tipo Armex, alambre recocido de acero, panel w con acero y poliestireno y/o poliuretano.

Para la construcción de la cimentación se usará concreto premezclado y concreto hecho en sitio, y el acero de refuerzo será habilitado en sitio.

Para la hechura de muros se utilizará dos métodos principalmente, y serian el uso de block de cemento de 15x20x40 cms juntados con mortero hecho con cemento gris standard con arena y agua, y el sistema Novidesa de bloques de poliestireno expandido de alta densidad, y con concreto en su interior hecho en sitio.

En cuanto a losas (techos) se utilizará el sistema de losa nervada, con el uso de concreto premezclado, y nervaduras de acero de refuerzo serán forjados en sitio.

Los acabados en muro serán de pastas cementosas o mortero hecho de cemento gris y arena. Muros interiores de yeso pulido, acabado final de pintura vinílica e impermeabilizante elastómericos en azoteas.

Los accesorios o elementos prefabricados serian: ventanería de aluminio, y vidrio, puertas de madera de pino o prefabricadas, piso de loseta vitrificada asentadas con pegavitró.

En cuanto a equipamiento: Muebles fijo de porcelana, lavatrastos de acero inoxidable, tanques de gas estacionarios, calentadores de agua eléctricos y gas propano, hidroneumáticos eléctricos.

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. En la siguiente tabla se desarrolla esta información:

Tabla 6. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.

ETAPA	Tipo	Residuo	Manejo	Disposición
Preparación del sitio	Sólidos	Material vegetativo	Serán ubicados en las áreas jardinadas	Triturados para utilizarse como abono
		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 orgánica e inorgánica	Depositados en bolsas negras en botes de basura (2 en todo el proyecto)	Será recolectada y transportada con periodicidad al tiradero municipal autorizado
		Residuos de construcción	Depositados dentro del predio	Serán recolectados y transportados 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.

ETAPA	Tipo	Residuo	Manejo	Disposición
		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 contratara 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 instalará 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.

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. Sera 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

Señalar y citar el artículo, fracción, incisos, etc., que coinciden con el proyecto y cómo y de qué manera se da cumplimiento a lo establecido.

En el 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.

Por su parte, el 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.

VINCULACIÓN

El presente proyecto se somete a procedimiento de evaluación de Impacto ambiental, con apego a la legislación en materia ambiental evaluando los impactos del proyecto al ambiente y estableciendo medidas para preservar el equilibrio ecológico.

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 Secretaría:

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

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

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:

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:

c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

VINCULACIÓN.

De acuerdo a lo anterior, el proyecto se ajusta a las disposiciones establecidas en la presente Ley y su Reglamento, ya que el desarrollo de las obras y/o actividades requieren ser evaluadas en materia de impacto ambiental por el Cambio de Uso de Suelo, para la cual se ha considerado como la actividad más relevante en cuanto a los impactos ambientales

Ley general de vida silvestre (LGVS)

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.

VINCULACIÓN

La concurrencia del proyecto con el artículo antes mencionados se manifiesta de la siguiente manera; no se pretende efectuar el aprovechamiento de la vida silvestre y en el caso del tipo de vegetación presente en la zona del proyecto se protegerá a la flora registrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con alguna categoría de protección; se adoptarán las medidas pertinentes y en ese sentido radica la vinculación con este ordenamiento; además del depósito al Fondo Forestal y la cooperación con las autoridades en las acciones de reforestación, se realizará el rescate y reubicación flora y fauna silvestre. Por lo que hace a la flora y fauna silvestre, y en el eventual caso de que se encuentre algún ejemplar en el desarrollo de las obras, se trasladará la que esté registrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con alguna categoría de protección. 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

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 del agua 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).

VINCULACIÓN

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 reutilización en los jardines del mismo proyecto.

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.

Las especificaciones del proyecto se complementan con las siguientes reglamentaciones oficiales:

- Reglamento de Construcción del Estado de Baja California Sur.
- Código Sanitario de la Secretaría de Salud.
- Reglamento de instalaciones eléctricas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
- Reglamento del Servicio de Agua y Drenaje para B. C. S.

Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Baja California Sur

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.

V.- La inspección y vigilancia de los recursos forestales maderables y no maderables dentro de la Entidad.

VI.- El cuidado de las áreas naturales protegidas o de cualquier régimen de protección;

VII.- La prevención, detección y combate y control de incendios forestales; y

VIII.- Que los aprovechamientos forestales maderables y no maderables se realicen de manera sustentable, apegados a las autorizaciones expedidas por la autoridad competente.

VINCULACIÓN

El proyecto cumple con todas y cada una de las utilidades mencionadas.

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.

VINCULACIÓN

El proyecto cumple con el desarrollo forestal sustentable.

ARTÍCULO 22. La política estatal en materia forestal deberá promover el fomento y la adecuada planeación de un desarrollo forestal sustentable, entendido éste como un proceso evaluable y medible mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, silvícola, económico y social que tienda a alcanzar una productividad óptima y sostenida de los recursos forestales sin comprometer el rendimiento, equilibrio e integridad de los ecosistemas forestales, que mejore el ingreso y la calidad de vida de las personas que participan en la actividad forestal y promueva la generación de valor agregado a las materias primas en las regiones forestales, diversificando las alternativas productivas y creando fuentes de empleo en el sector.

Por tanto, la política en materia forestal sustentable que desarrolle el Ejecutivo Estatal, deberá observar los principios y criterios obligatorios de política forestal previstos en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y lo establecido en esta ley.

VINCULACIÓN

El proyecto cumple con los principios y criterios establecidos.

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.

Ordenamiento Ecológico del Territorio

El país enfrenta importantes retos en materia ambiental los cuales, aunados al fenómeno del cambio climático, hacen necesaria la acción conjunta de los sectores que constituyen la Administración Pública Federal, así como de la sociedad en general, a fin de frenar el deterioro y avanzar en la conservación y aprovechamiento sustentable del territorio nacional.

El ordenamiento ecológico del territorio es uno de los retos fundamentales en materia de desarrollo sustentable, ya que es necesario coordinar acciones entre los tres órdenes de gobierno de modo que se identifique la vocación y el potencial productivo de las distintas regiones que componen el territorio nacional, orientando así las actividades productivas hacia la sustentabilidad ambiental, a través de la formulación, expedición, ejecución, evaluación y publicación de, entre otros, el programa de ordenamiento ecológico general del territorio.

Es importante aclarar que por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

Las áreas de atención prioritaria de un territorio, son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos.

Las áreas de aptitud sectorial se identificaron de manera integral en el territorio sujeto a ordenamiento, a través de las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la APF.

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.

4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El sitio del proyecto se encuentra de acuerdo a este instrumento dentro de la Unidad Ambiental Biofísica denominada Llanos de La Magdalena (UAB-4), como se muestra en la figura siguiente.

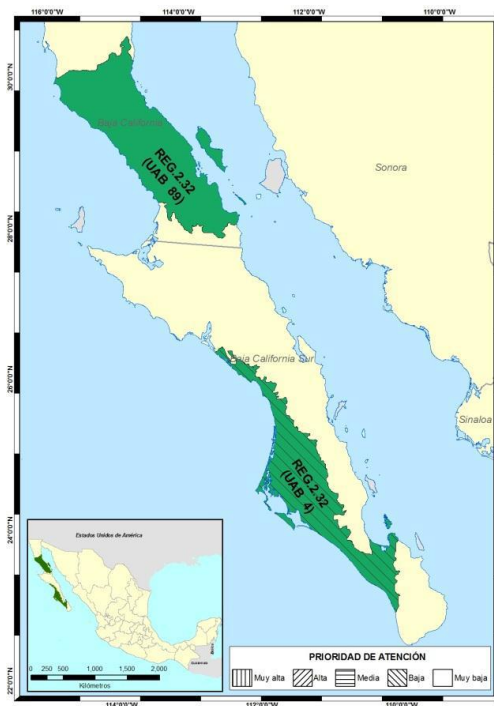


Figura 6.- Distribución de la Unidad Ambiental Biofísica 4, Llanos de la Magdalena donde se ubica el sitio del proyecto.

Tabla 7.- Características generales de la UAB 4

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	4. Estable a Medianamente estable. Conflicto Sectorial Alto. Muy baja superficie de ANP's. Muy baja o nula degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 6.1. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033:	4. Inestable
Política Ambiental:	4. Preservación y protección
Prioridad de Atención:	4. - Baja

Tabla 8.Unidad Ambiental Biofísica 4

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

La vinculación del proyecto con las estrategias sectoriales de la Unidad Ambiental Biofísica 4 se enlista en la Tabla siguiente.

Tabla 9.- Vinculación del proyecto con las estrategias sectoriales.

Estrategias.UAB 4	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. Acciones: Se procurará que las especies de importancia ecológica y las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 cuyos individuos tengan un DAP > 20 cm se procederá a evaluar si es factible el trasplante. Si debido al tamaño del individuo se considera que el trasplante no será exitoso, entonces se procederá a hacer la reproducción en un vivero por medio de esquejes y/o colecta de semillas según la especie de que se trate. Árboles a conservarse temporalmente: Los árboles de cualquier especie y DAP que contengan un nido de ave activo (que esté siendo utilizado) o madriguera con crías serán conservados intactos hasta que sean desocupados por los animales que los habitan de forma natural. Si el desmonte se realiza en invierno es poco probable encontrar a un ave anidando, aunque sí se puede dar el caso pues hay algunas aves que retrasan su periodo de anidación de acuerdo a la disponibilidad de recursos. 2. Recuperación de especies en riesgo. Acción: Se realizará un inventario forestal puntual en cada superficie delimitada a desmontar para conocer de manera exacta el número de especies e individuos arbóreos existentes en esas superficies y proteger las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y las de importancia ecológica.

	Las especies florísticas de importancia ecológica son aquellas que están relacionadas con la anidación de aves, madrigueras o porque representen una fuente de alimento importante en la dieta de la fauna local. Se implementarán los programas de rescate y reubicación de flora y de fauna silvestre. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. Acción: Se realizará un inventario forestal puntual en la superficie a desmontar para conocer de manera exacta el número de especies e individuos arbóreos existentes en esas superficies y proteger las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y las de importancia ecológica. Se implementarán los programas de rescate y reubicación de flora y de fauna silvestre.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. Acción: Se colocarán banderolas en el límite del área que se solicita el Cambio de Uso de Suelo, a fin de evitar que se afecte la vegetación forestal en terrenos colindantes. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. Acción: No se hará aprovechamiento, por el contrario se reubicará en las áreas jardinadas del proyecto. 8. Valoración de los servicios ambientales. Acción: En el capítulo correspondiente de este documento se presenta el análisis y la valoración de los posibles servicios ambientales que pudieran afectarse con el proyecto. De los cuales se concluye en el capítulo en mención que no se pone en riesgo ninguno de los servicios ambientales identificados, ya que los impactos ambientales identificados y evaluados no son significativos y cuando existe, la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación que se proponen, ayudarán a reducir en gran medida los impactos que se pudieran ocasionar por la implementación y desarrollo del presente proyecto.
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. Acción: No es aplicable al proyecto. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. Acción: No es aplicable al proyecto. 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Acción: No es aplicable al proyecto. 12. Protección de los ecosistemas. Acción: Se colocarán banderolas en el límite del área que se solicita el Cambio de Uso de Suelo, a fin de evitar que se afecte la vegetación forestal fuera de ella.
D) Restauración	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes Acción: Se utilizará biofertilizantes en los jardines. 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.

	Acción: No es aplicable al proyecto.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. Acción: No es aplicable al proyecto. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. Acción: No es aplicable al proyecto. 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. Acción: No es aplicable al proyecto 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental. Acción: No es aplicable al proyecto 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. Acción: No es aplicable al proyecto. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. Acción: Esta es una nueva forma de atracción de turismo. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional). Acción: Esta es una nueva forma de atracción de turismo.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. Acción: No es aplicable al proyecto.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. Acción: No es aplicable al proyecto.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil. Acción: No aplica.

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.

El proyecto se encuentra en el municipio Comondú, específicamente en la localidad de San Carlos, 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 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.

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.

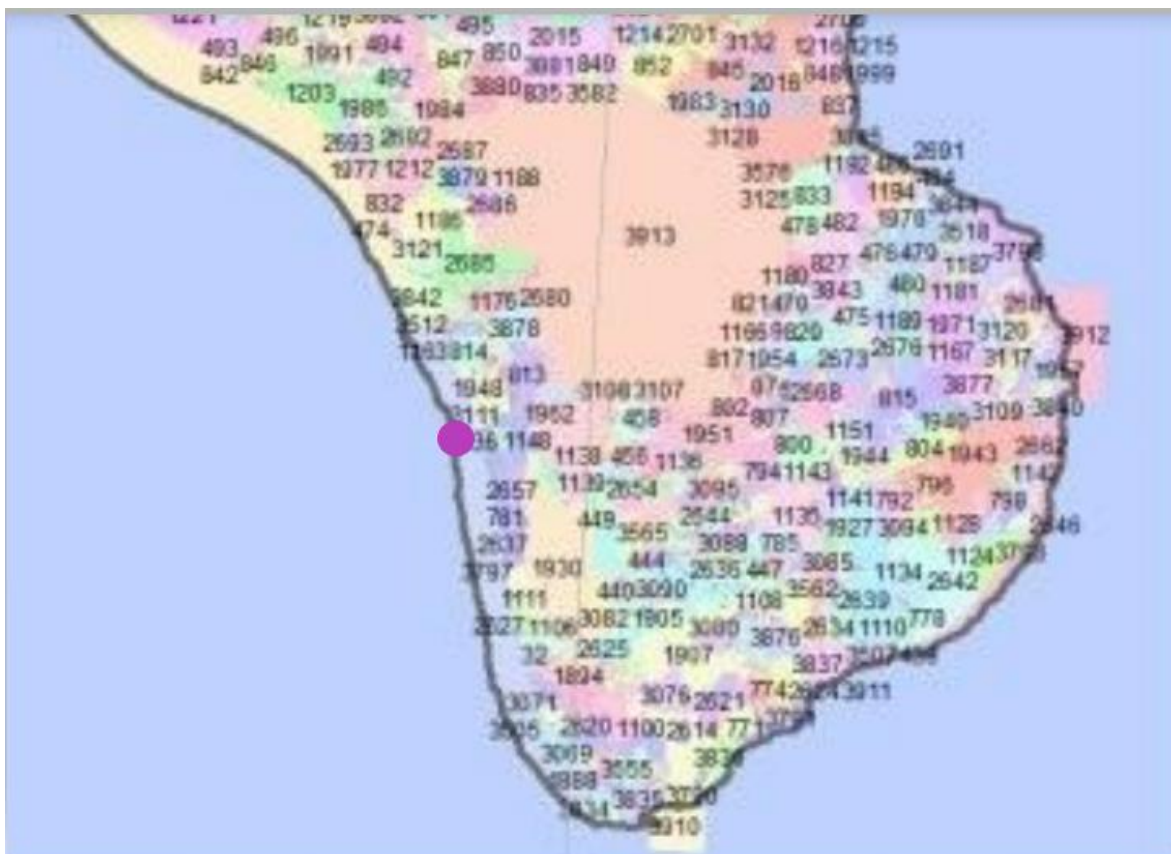


Figura 7. Unidades Territoriales estratégicas (UTE)

UTE 1243

Esta Unidad Territorial Estratégica, tiene una categoría de manejo Agropecuario, se encuentra en el municipio de La Paz, por lo que su uso de suelo predominante es de mezquital xerofilo y es una zona de bajo conflicto. Las características de esta UTE se muestran en la tabla siguiente

Tabla 10. Características de la UTE 1243

UTE	Categoría de manejo	Has	Uso de suelo predominante	Grado de aptitud	Nivel de conflicto	Municipio
1243	Agropecuario	151	Mezquital xerofilo	Moderada	Bajo conflicto	La Paz

La generación del Modelo de Ocupación Territorial 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 11. 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		

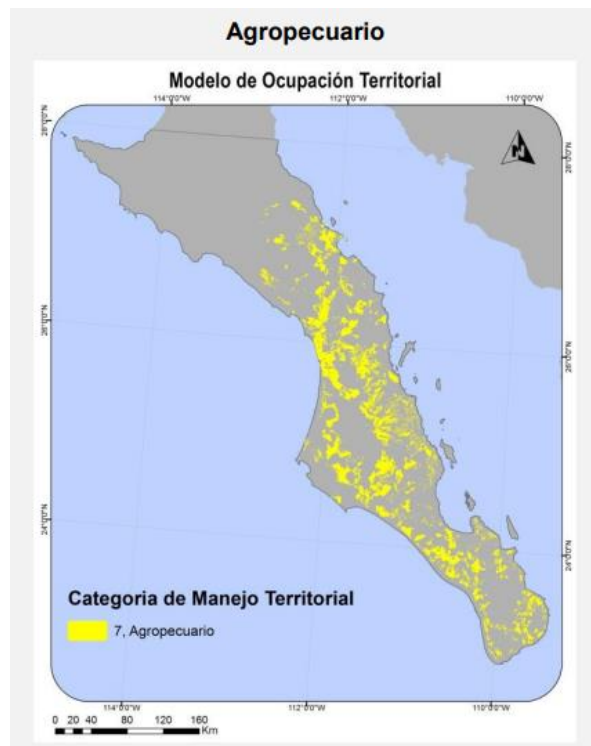


Figura 8. Modelo de ocupación territorial Agropecuario

Políticas:

Aprovechamiento Sustentable

- Aprovechar de manera sustentable las áreas agrícolas y pecuarias
- Requerir que las áreas agrícolas deberán estar provistas de una cubierta vegetal permanente o bien recubierta con esquilmos agrícolas para prevenir la erosión.
- Implementar criterios de sustentabilidad a toda actividad productiva que se pretenda desarrollar en zonas aledañas o limítrofes a las áreas naturales protegidas, cuerpos de agua y humedales para prevenir impactos significativos durante su realización, operación y abandono.
- Regular las quemas agrícolas con base en la NOM-015-/SAGARPA-007.
- Implementar un diseño de ganadería estabulada en zonas de plantación de forrajes

Vinculación

El proyecto no se vincula a esta política de aprovechamiento debido a que no se llevarán a cabo actividades de tipo agropecuario.

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 **15 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 9.- Reserva de la Biosfera “Sierra La Laguna”.

Regiones Prioritarias

Una de las herramientas metodológicas básicas para una correcta planeación ambiental es la regionalización de un territorio en áreas menores con características comunes, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado. La importancia de la regionalización de tipo ambiental estriba en que se consideran análisis basados en ecosistemas, cuyo objetivo principal es incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para, así, proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido estimadas a partir de otro tipo de análisis.

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 advierte que éste se encuentra fuera del ámbito de cualquier RTP, siendo la más cercana la RTP-1 denominada: “Sierra de la Laguna”, ubicada a 15 km de distancia, la cual tiene una superficie de 1,124 km².

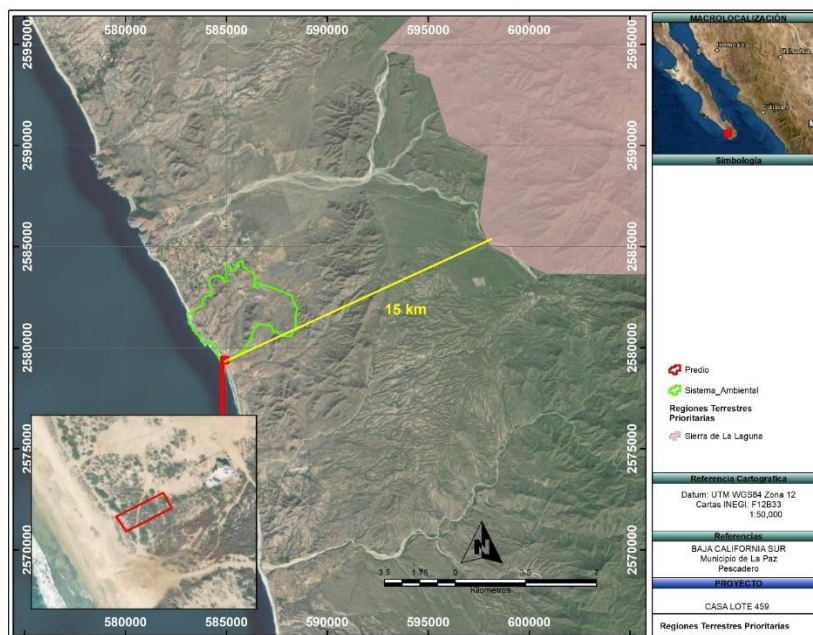


Figura 10. RTP-1 Sierra la Laguna.

Regiones Marinas Prioritarias

La intrincada dependencia de la humanidad respecto de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

Es bajo este contexto que 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.

La clasificación de las áreas prioritarias, la descripción de sus características físicas, biológicas y sociales, así como las problemáticas y sugerencias identificadas no pretenden ser una revisión exhaustiva y terminante.

Por el contrario, 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.

Al respecto, es importante advertir que 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.

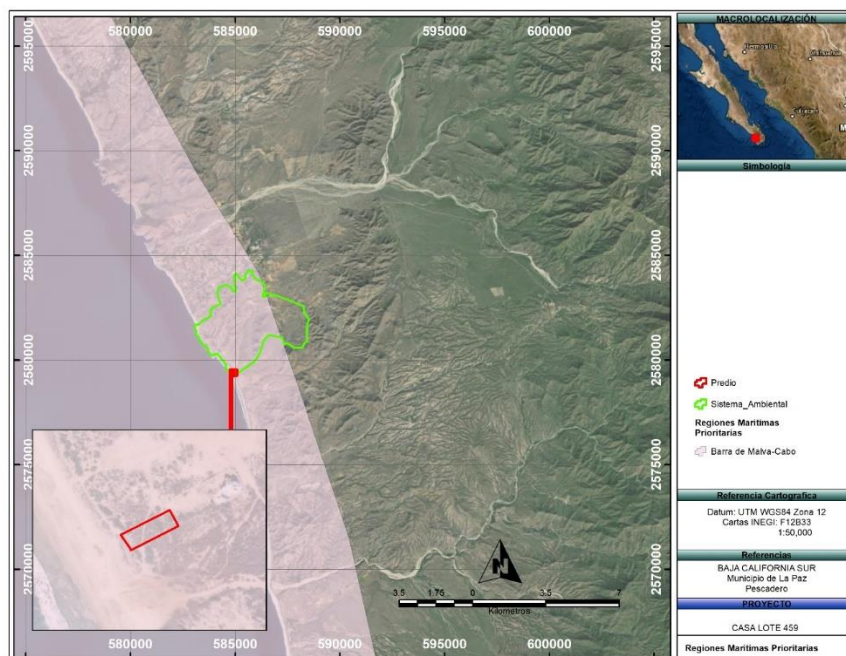


Figura 11. Regiones Marinas Prioritarias Barra de Malva-Cabo Falso.

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 12. Características Barra de Malva- Cabo Falso

ASPECTO	VINCULACIÓN
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>).	En el proyecto solo existe la <i>Mammillaria dioica</i> la cual será reubicada en la zona de conservación del proyecto.
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.	A este respecto el proyecto no construirá obras portuarias, en la zona donde se llevará a cabo el proyecto no se presentan desoves de la tortuga Laud.
Conservación: se carece de información técnica o científica para su categorización.	No aplica.

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.

Al respecto, cabe mencionar que la superficie del proyecto recae en la RHP 10. Región Hidrológica llamada Sierra de la Laguna y Oasis Aledaños.

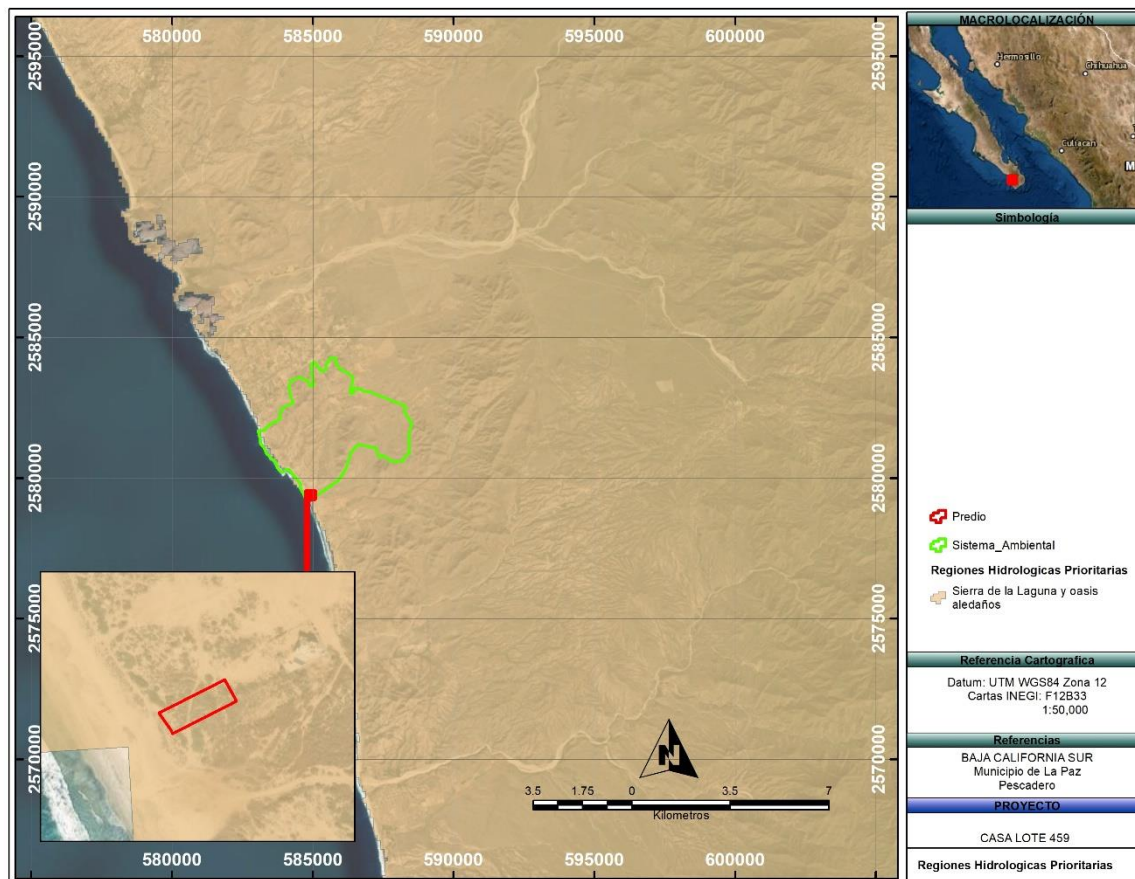


Figura 12. Proyecto dentro del ámbito territorial de la RHP 10.

VINCULACIÓN.

La extensión de esta RHP es de 5 398.63 km², sus principales recursos hidrológicos 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 tiene 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. monserratensis*, *S. sosteromus*, *Sonora mosaueri*, *Trachemys scripta*, *Xantusia vigilis*; de aves residentes *Callipepla californica*, *Calypte costae*, *Campylorhynchus brunneicapillus*, el carpintero de Gila *Centurus uropygialis*, *Hylocharis xantusi*, 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 *Psaltiriparus 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.

Como se advierte, la conservación de la RHP 10 requiere de un ordenamiento de la infraestructura turística y ecológica. Santiago representa la zona agrícola más importante de todos los oasis. Sin embargo, las prácticas de la ganadería extensiva, la apertura de caminos y el abandono de campos de cultivo en zonas cercanas al oasis han acelerado el proceso de transporte de partículas,

contribuyendo al azolve de la antigua laguna. En relación al palmar, la sobreexplotación del agua para actividades productivas ha ocasionado su desmonte y su utilización como áreas de cultivos. Comprende a la Reserva de la Biosfera Sierra de la Laguna desde 1994.

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

Solo hay dos aunque el Proyecto se encuentra totalmente fuera de estas, primeramente la Sierra de La Laguna que se encuentra a 15 km y la del Oasis punta San Pedro Todos Santos que se encuentra a 8 km, el siguiente mapa muestra su ubicación.

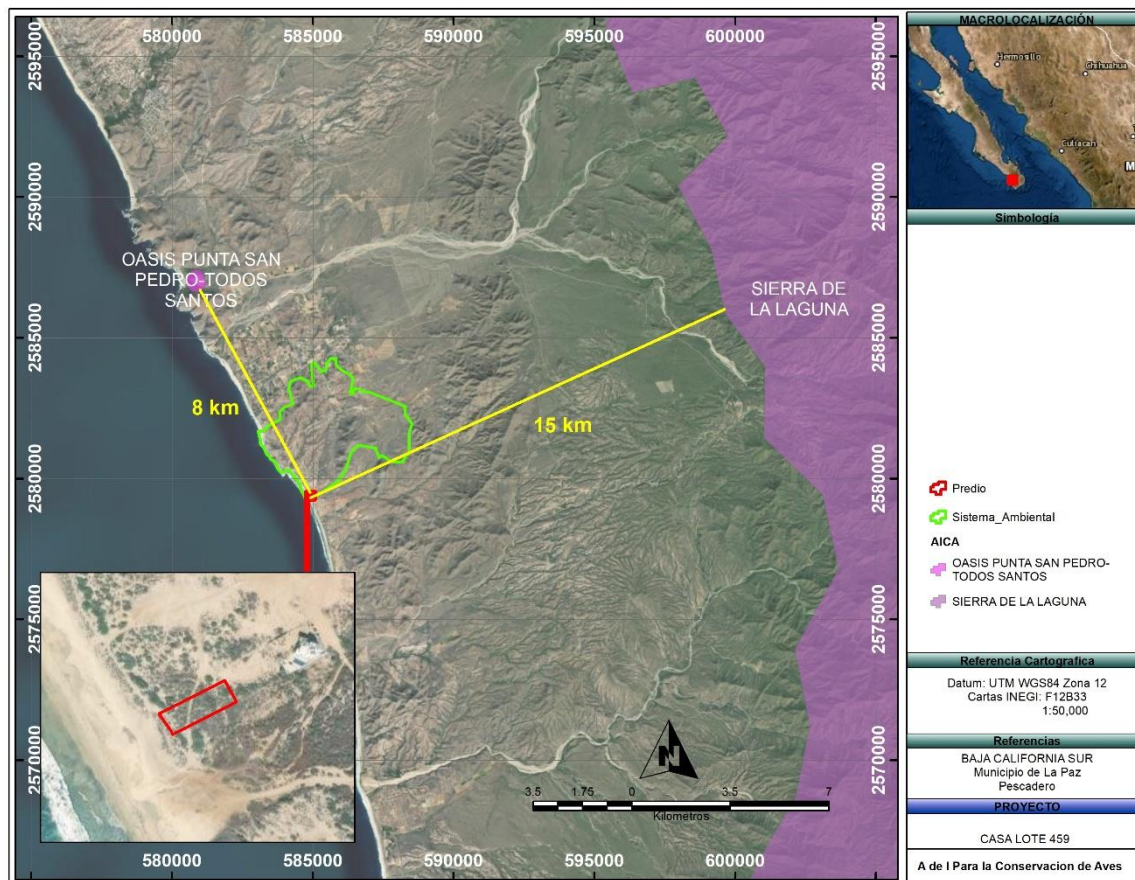


Figura 13. Proyecto dentro del ámbito territorial de la AICA'S 90 Sierra de La Laguna

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.

En el Municipio de Los Cabos, se han decretado únicamente dos sitios:

- El 02 de febrero de 2008, El Parque Nacional Cabo Pulmo, con una superficie de 7,100.18 hectáreas, 56 considerado humedal de importancia internacional por la extensión y riqueza en su arrecife coralino y por ser el hábitat de diversas especies catalogadas bajo alguna categoría de protección conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- El 02 de febrero de 2008, también se decretó al Sistema Ripario de la Cuenca y Estero de San José del Cabo, como sitio RAMSAR, con una superficie de 124, 219 hectáreas. Listado principalmente por la presencia del oasis de San José y del estero del mismo nombre, ya que constituye uno de los más grandes ambientes epicontinentales de la península de Baja California y el único de su tipo en la Región del Cabo.

Tal como se puede observar en la siguiente figura, el área del Proyecto no se localiza dentro de ningún sitio designado dentro de la Convención antes señalada, la más cercana se encuentra a 20 km denominada Sistema Ripario de la Cuenca y Estero de San José del Cabo.

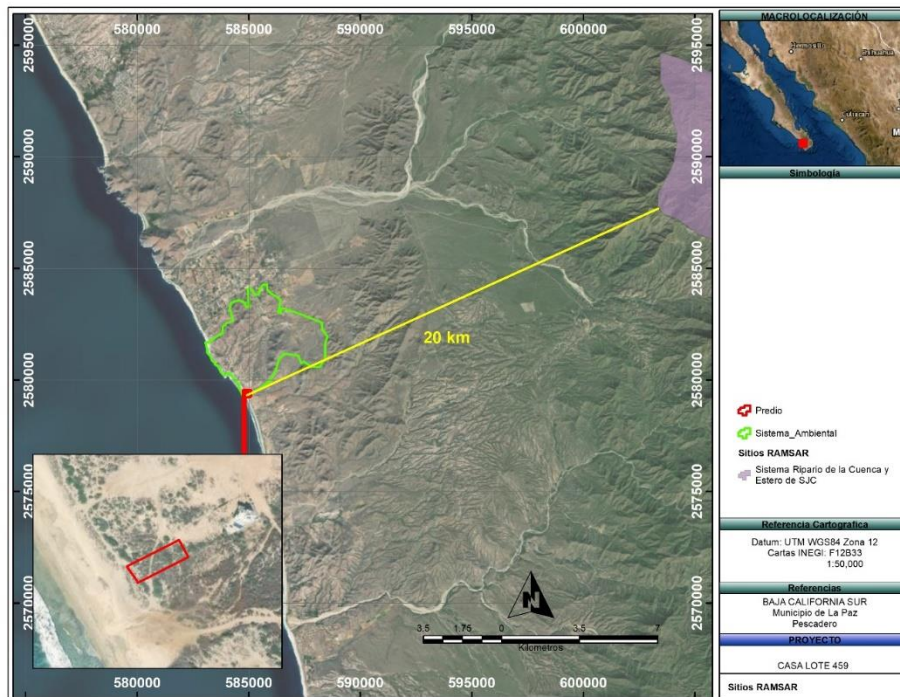


Figura 14. Sitios RAMSAR ubicados en el Municipio de Los Cabos, fuera de la influencia del Proyecto.

III. 4 Normas Oficiales Mexicanas

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

Tabla 13.- Normas Oficiales Mexicanas que aplican al proyecto.

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
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.	Para el caso específico del cambio de uso de suelo 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.
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.	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 identifico una especie <i>Mammillaria dioica</i> enlistada en categoría de protección conforme a la NOM-059- SEMARNAT-2010. De manera directa solamente se identificó una especie de fauna catalogada en alguna categoría de riesgo, sin embargo, de manera indirecta se reportan por lo menos nueve especies más, por lo que el proyecto propone aplicar medidas de mitigación específicas para la fauna.
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 máximas permisibles establecidas en las tablas 1, 2, 3 y 4.	En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio así como 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 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

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO								
	Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.								
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. 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.	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.								
NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruidos provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel. Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en db(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados a continuación: <table border="1" data-bbox="256 1774 727 1890"> <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>	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	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.
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								

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

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.

Programa Subregional de Desarrollo Urbano Todos Santos – El Pescadero - Las Playitas, La Paz, B.C.S.

Dentro del Plano con clave E-2c de las estrategias de Suelos y Reservas Territoriales (Zonificación Secundaria) del programa en la Zonificación denominada **Residencial Turístico para 4 viviendas por hectárea**.

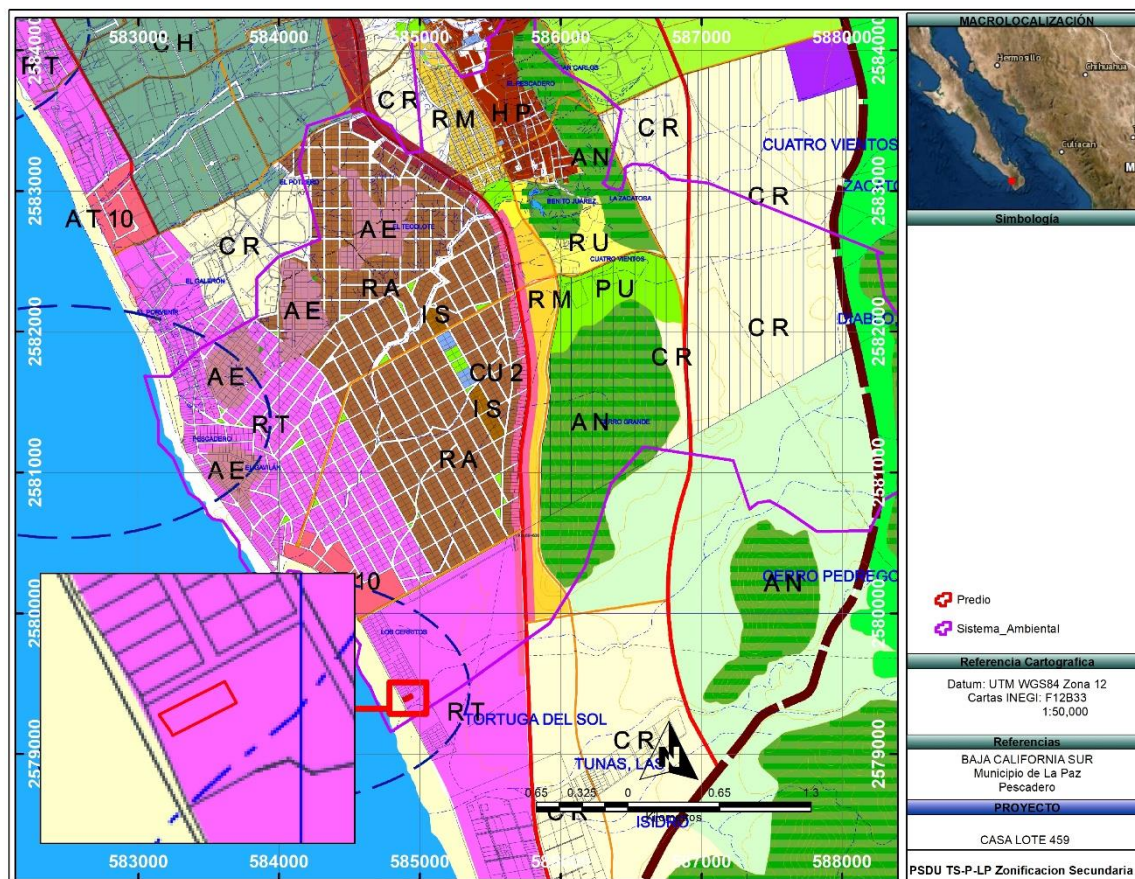


Figura 15.- Zonificación Residencial Turístico.

Donde según el Modelo de ordenamiento se puede realizar los siguientes tipos de actividad:

El proyecto cae en la UGA-2 de Aprovechamiento, la cual se describe a continuación:

UGA-2 de Aprovechamiento.- Zona dedicada al desarrollo turístico residencial con una densidad de 4 viviendas por hectárea. Por lo que se requiere la regularización de la tenencia de la tierra para ofrecer certeza jurídica a los desarrolladores inmobiliarios o compradores de los predios.

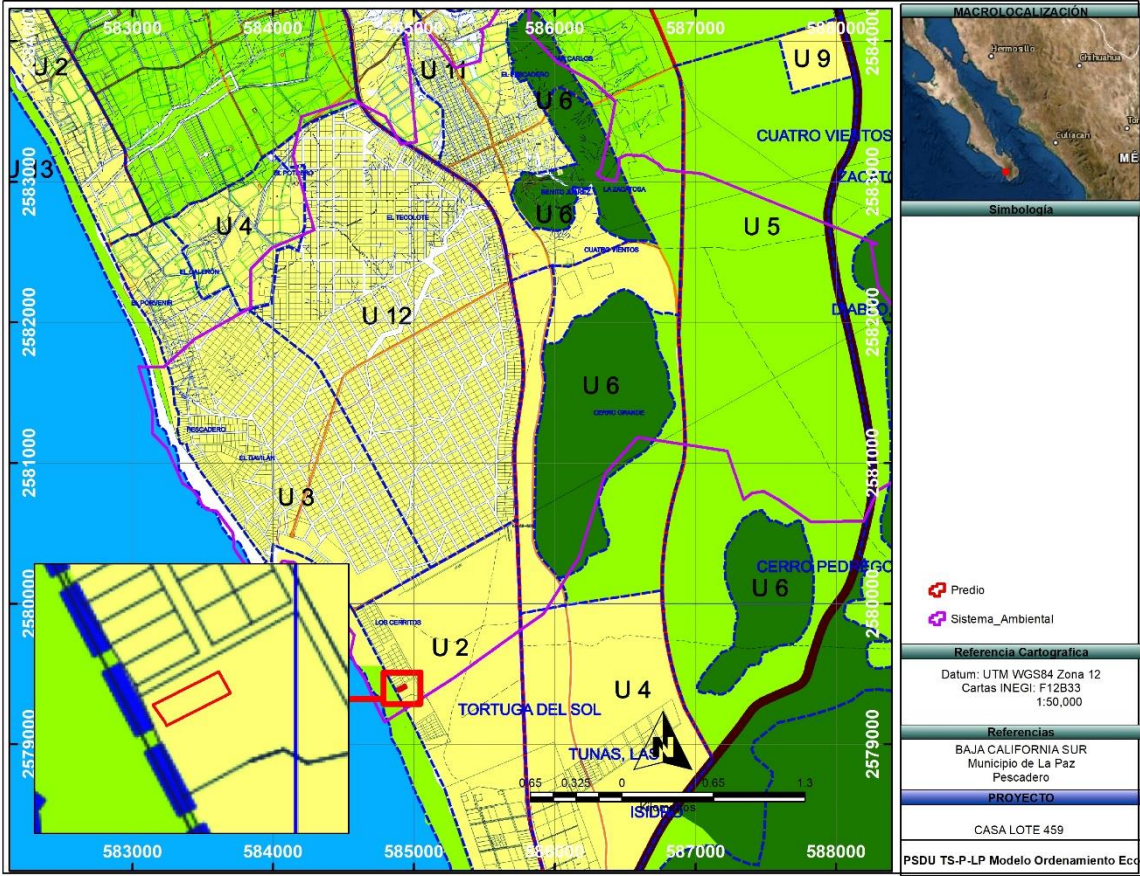


Tabla 14.- UGA-2 a la que pertenece el proyecto.

Las actividades que se permiten son las siguientes:

Tabla 15.- Tabla del Modelo de Ordenamiento.

MODELO DE ORDENAMIENTO						
POLÍTICA	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL	TIPO DE ACTIVIDAD				
		ESPACIOS NATURALES	TURISMO	AGROPECUARIO	URBANA	INDUSTRIA
APROVECHAMIENTO	U2	en-1	tu-1	p-3	u-3	in-2
	U3	en-2	tu-1	p-3	u-3	in-2
	U4	en-1	tu-3	p-3	u-1	in-2
	U9	en-3	tu-3	p-3	u-3	in-1
	U11	en-3	tu-3	p-3	u-2	in-2
	U12	en-3	tu-3	p-3	u-1	in-2
	U15	en-1	tu-1	p-3	u-1	in-2
	U16	en-1	tu-2	p-3	u-1	in-2
	U17	en-3	tu-1	p-3	u-1	in-2
	U18	en-3	tu-3	p-3	u-1	in-2
	U19	en-3	tu-3	p-3	u-3	in-2
	U20	en-3	tu-1	p-3	u-1	in-1
	U23	en-3	tu-1	p-3	u-1	in-2
	U24	en-3	tu-1	p-3	u-1	in-2
	U25	en-3	tu-3	p-3	u-1	in-2

Es un espacio natural del tipo Área Natural de conservación, en cuanto al Turismo es del tipo Actividades Turísticas, sin aprovechamiento agropecuario, sin aprovechamiento urbano y sin aprovechamiento industrial.

En cuanto a las características de Zonificación secundaria tiene que respetar las siguientes:

El Uso permitido para vivienda unifamiliar como se aprecia en la siguiente tabla:

PROGRAMA SUBREGIONAL DE DESARROLLO URBANO DE TODOS SANTOS - EL PESCADERO - LAS PLAYITAS													
		HABITACIONAL						TURÍSTICO					
		HP	IS	IM	RM	RA	CR	SR	TS	RE	RT	ACE	AT 10
		HABITACIONAL POPULAR (Densidad neta de 25 Viv./Ha.)	INTERÉS SOCIAL (Densidad neta 40 Viv./Ha.)	INTERÉS MEDIO (Densidad neta de 25 Viv./Ha.)	RESIDENCIAL MEDIO (Densidad neta de 17 Viv./Ha.)	RESIDENCIAL ALTO (Densidad neta 13 Viv./Ha.)	CAMPESTRE RESIDENCIAL (Densidad neta 5 Viv./Ha.)	SERVICIOS RECREATIVOS	TURISMO SOCIAL (Densidad 2.5 cuartos/Ha.)	RESIDENCIAL ECOTURISTICO (Densidad 5 cuartos/Ha.)	RESIDENCIAL TURÍSTICO (Densidad 4 Viv./Ha.)	ALOJAMIENTO CATEGORIA ESPECIAL (Densidad 5 cuartos/Ha.)	ALOJAMIENTO TURISTICO (Densidad 10 cuartos/Ha.)
HABITACIONAL	VIVIENDA												
	UNIFAMILIAR	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	
	MÁS DE DOS VIVIENDAS	●											D
	HABITACIONAL CON COMERCIO	■	■	■									

Las características que debe tener la vivienda es la siguiente:

Descripción de acuerdo a la normatividad y lineamientos:

d) *Residencial Turístico (RT).*- La Zonificación de tipo Residencial turístico, tendrá uso predominantemente de vivienda unifamiliar, sin embargo puede permitir vivienda multifamiliar, siempre y cuando no rebase la capacidad y se agrupe en conjuntos (condominios horizontales); los usos permitidos se establecen en la tabla de compatibilidad.

VINCULACION CON RESPECTO A LA ZONIFICACIÓN.**En Zonificación Residencial Turística**

Tabla 16.- Vinculación con Residencial Turística del Programa Subregional.

ASPECTOS	VINCULACIÓN
Lo zonificación de tipo residencial turístico tendrá uno predominante de vivienda unifamiliar, sin embargo, puede permitir vivienda multifamiliar, siempre y cuando no rebase la capacidad y se agrupe en conjuntos (condominios horizontales); los usos permitidos se establecen en la tabla de compatibilidad.	El proyecto se trata de la construcción de condominios.
I- La lotificación y edificación estará sujeta al Reglamento de Fraccionamientos para el Territorio de Baja California Sur.	En la Autorización de uso de suelo del Municipio enumera a lo que está sujeto el lote de acuerdo al reglamento.
II- La densidad máxima será de 4 viviendas por hectárea.	El lote mide 1,196.58 m ² y se construirá un condominio
III- La superficie mínima de lote será de 2000 m ²	El lote mide 1,196.58 m ²
IV- El frente mínimo del lote será de 25 metros lineales.	El frente del lote mide 20 m
V- El C.O.S. no será mayor del 0.25 de la superficie total del lote.	El C.O.S. es de 298.25 m ²
VI- El C.U.S. no deberá exceder el 0.60 de la superficie total del lote.	El C.U.S. es de 715.8 m ²
VII- Las vialidades que dan acceso a los lotes deben tener una dimensión mínima de 13 metros con un ancho de arroyo de 9 metros y 2 metros de banqueta en cada lado, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Fraccionamientos para el Territorio de Baja California Sur. Las banquetas deberán ser predominantemente de arena para permitir la filtración de agua al subsuelo, dejando las baldosas mínimo (0.60 m) para el tránsito de las personas las baquetas podrán ajardinarse con especies típicas de la región.	Las vialidades cumplen con este precepto.
VIII- Se permiten como máximo 2 niveles de edificación en una franja de 400 metros a partir de la ZOFEMAT y zonas de dunas con una altura no mayor de 7.50 metros de edificación, a partir del nivel del terreno natural.	Altura del edificio: 7,5 m desde el Punto más alto de la duna. La construcción tendrá 2 niveles.
IX- A partir de los 400 metros de la ZOFEMAT se permiten como máximo 3 niveles con una altura no mayor a 10.50 metros de edificación, a partir del nivel de terreno natural. Podrán construirse pérgolas, ramadas, semisombras hasta en un 25% de las azoteas procurando no bloquear la vista a las edificaciones circundantes.	No aplica

X- El 60% del área de restricción frontal de acuerdo a lo establecido en el punto 5.3.5 de modalidades de utilización del suelo será de vegetación nativa.	Se respetará este precepto en los jardines frontales.
XI- La construcción de las edificaciones podrá ser contemporánea y tradicional de la región.	Se contempla la construcción del tipo tradicional.
XII- El color a utilizar será de tonos que se mimeticen con el medio ambiente natural.	El color que se utilizará son tipo arena a café claro.
XIII- Los lotes colindantes, o que los cruce, un escurrimiento pluvial son considerados como sitios de peligros naturales provocados por fenómenos hidrometeorológicos, siendo estos vulnerables a inundación, erosión, acarreo y depósito de materiales, por lo que será necesario e indispensable realizar estudios en detalle para conocer el impacto de estos fenómenos en los predios. Los propietarios deberán presentar como requisito para llevar a cabo cualquier obra, un dictamen de la CNA y la delimitación de la Zona Federal.	Cerca del proyecto no se presentan escurrimientos importantes.
XIV- En lotes colindantes con la ZOFEMAT con frente a playa ó duna costera, la restricción frontal para despallar construcciones será de 20 a 30 metros a partir de la segunda duna; cabe aclarar que para realizar cualquier obra en zona de duna se debe elaborar una manifestación ambiental.	Distancia del edificio de la Línea de costa de la propiedad frente al mar: 28 m
XV- Con el fin de proteger las construcciones de los efectos climáticos y conservar la dinámica natural de las dunas, se deberá mantener la vegetación original o en su caso se reforestará con vegetación propia de la zona, pudiendo incluir especies nuevas siempre y cuando sea vegetación nativa.	El área verde del proyecto estará conformada por la vegetación rescatada de las áreas de construcción.
XVI- La costa que presente acantilados y playas rocosas naturales y permanentes, no podrá ser modificada, es decir no se deberá romper y retirar la roca de la costa.	No aplica
XVII- La iluminación de las edificaciones que se localicen colindantes a la zona de duna debe ser orientada a zonas específicas donde sea requerida. Se evitará, por medio de cortinas, mamparas, filtros integrados en los cristales de las ventanas y otros dispositivos, cualquier posibilidad de difusión o reflejo de la luz que pudiera alcanzar la zona de las playas, sobre todo en playas de anidación de tortugas marinas.	Se cumplirá con este aspecto con lo que respecta a la instalación de las luces.

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.

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental.

La delimitación del área de estudio se hizo aplicando el concepto **de microcuenca** (ver anexo cartográfico, Hidrología superficial), de manera que los análisis y descripciones generales del sistema abiótico principalmente se encuentran bajo la influencia de la cuenca más importante del sitio.

De acuerdo a la CONAGUA e INEGI, en su carta hidrológica de aguas superficiales el sitio del proyecto se ubica dentro de la **Región Hidrológica 3**, dentro de la cuenca hidrológica **Cuenca A**. en la microcuenca San Juan del Aserradero

Sistema Ambiental

De conformidad con la fracción IV del artículo 12 del REIA, la Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad Particular, deberá contener la descripción del Sistema Ambiental y señalamiento de las tendencias del desarrollo y deterioro de la región.

En este sentido, es menester, definir un Sistema Ambiental (SA) para el proyecto construcción de condominios que nos ocupa, definiendo y/o delimitando la región donde el proyecto se emplaza.

Considerando que ni la LGEEPA ni el REIA definen lo que es un Sistema Ambiental, se recurrió a la "Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular", donde se señala que la delimitación del sistema ambiental se deberá proporcionar la justificación técnica de la delimitación, en la que se incluya los criterios y análisis utilizados, cabe señalar que la delimitación del Sistema Ambiental (SA), deberá sustentarse con los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes, así como en los procesos ecosistémicos, con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto, para el caso de obras y actividades en zona terrestre se podrá utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio), la zonificación de usos de suelo cuando existe un plan o programa de desarrollo urbano o la zonificación establecida en un decreto de área natural protegida, microcuencas, topoformas, entre otros.

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" o "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.), los instrumentos de planeación como el Programa de Ordenamiento territorial del Estado de B.C.S, en donde se llevará a cabo el proyecto, 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 SAR 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 al Plan de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) integrados con las herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG), se definió al sistema ambiental del presente proyecto.

1. Delimitación del SA con base en la hidrología CONAGUA

Con base en la información de las cuencas hidrológicas establecidas por CONAGUA, el proyecto se encuentra en la micro cuenca Arroyo San Juan del Aserradero, representa la cuenca hidrológica 936, es un tipo de cuenca exorreica con una altura máxima de 2033 m y tiene un tipo de drenaje angulado.

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 hidrología).

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. La figura siguiente nos muestra la zona de la microcuenca El arroyo San Juan del Aserradero, la microcuenca es muy grande por lo que no se considera como referencia para el sistema ambiental.

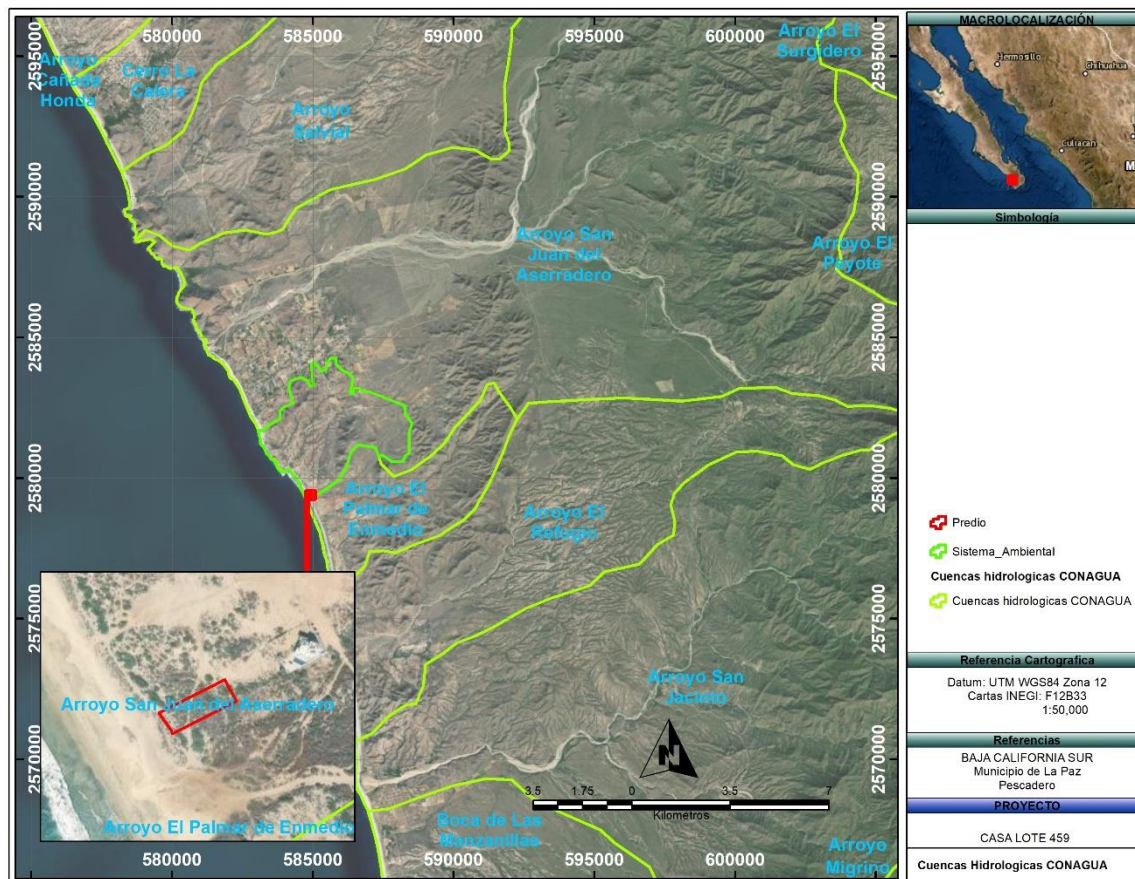


Figura 16.- Delimitación del Sistema Ambiental a partir de Cuencas hidrológicas.

De acuerdo a las proporciones del predio del proyecto, comparado con las dimensiones que presentan la Microcuenca hidrológica Arroyo San Juan del Aserradero, el criterio hidrológico no fue aceptado para la delimitación del SA.

Las corrientes hidrológicas superficiales sirven de límites y canalizadores de flujo, por lo que son un factor que sirve para poder delimitar el sistema ambiental, considerando la cartografía de INEGI de hidrología, ya que las cuencas fueron descartadas.

2. Delimitación del SA con base en la Geología.

Con base en la información publicada por el Servicio Geológico Mexicano (SGM), el predio se localiza dentro de la unidad denominada conglomerado Q(cg). Debido a la amplia distribución de las unidades. La geológica no es un criterio adecuado para la delimitación del SA figura siguiente.

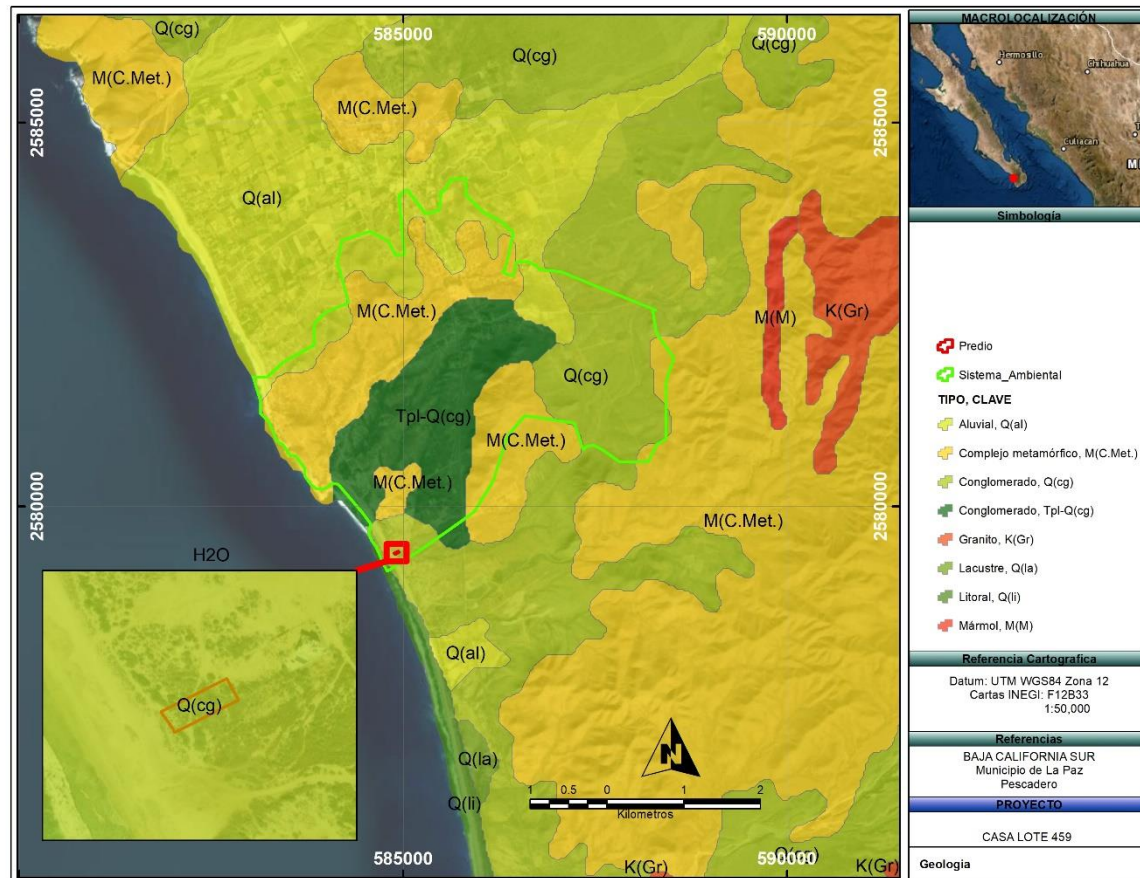


Figura 17.- Delimitación del Sistema Ambiental a partir de la Geología.

3. Delimitación del SA con base en la geomorfología.

Con base en los mapas generados por medio de las herramientas del SIG, se puede identificar las unidades que conforman al sistema de geoformas, cercanas y dentro de la región de estudio. Las geoformas presentan sierra baja, debido a la distribución y dimensión de estas es mayor, comparada con la de predio de estudio, por lo que su utilización como criterio para la delimitación del SA se descartó. (Fig. 19).

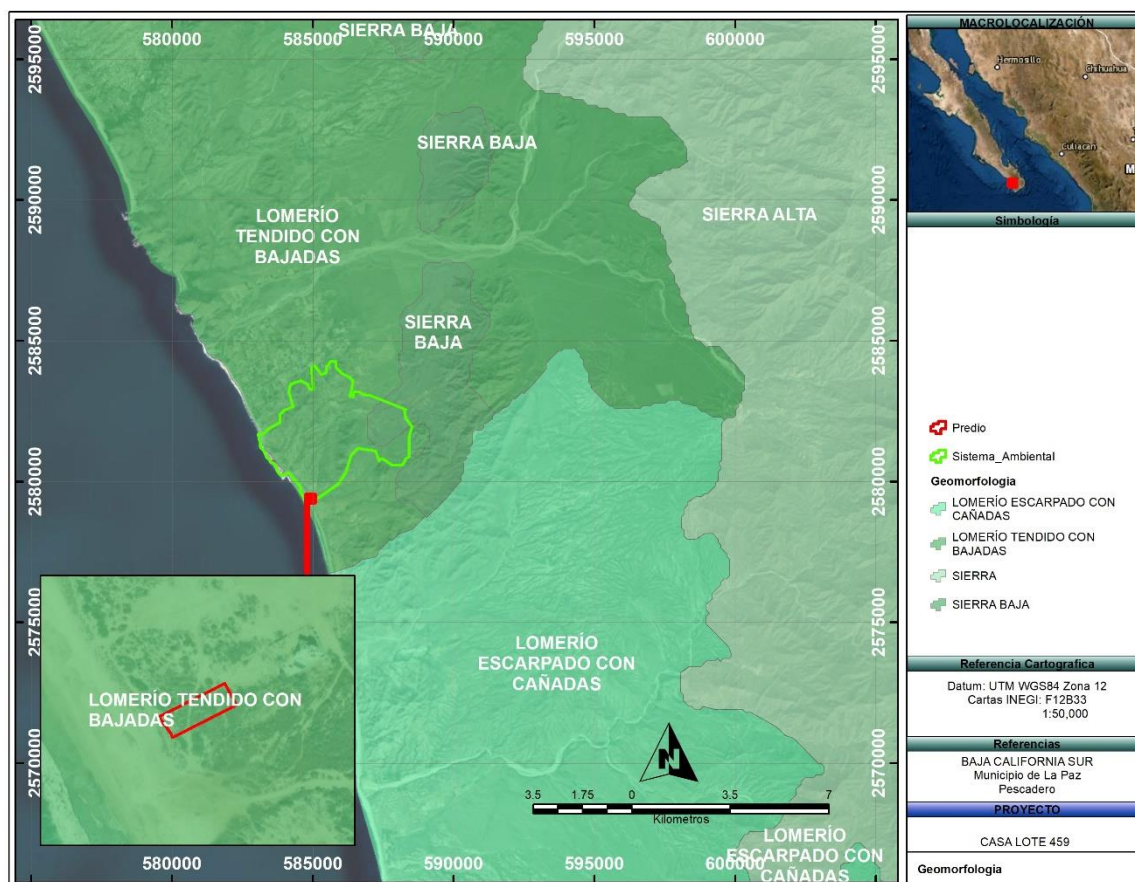


Figura 18.- Delimitación del Sistema Ambiental a partir de la Geomorfología.

4. Delimitación del SA con base en la Edafología.

Acorde a la información pública de INEGI, acerca de la edafología de la región donde se localiza el área de estudio, los análisis generados establecen que el tipo de suelo para el área aledaña del proyecto es RGcaso+FLsoskp/1R. Esta variable también se descartó la amplitud de la distribución del tipo de suelo que se extiende por pocos kilómetros, a comparación de la amplitud del predio de estudio, figura 20.

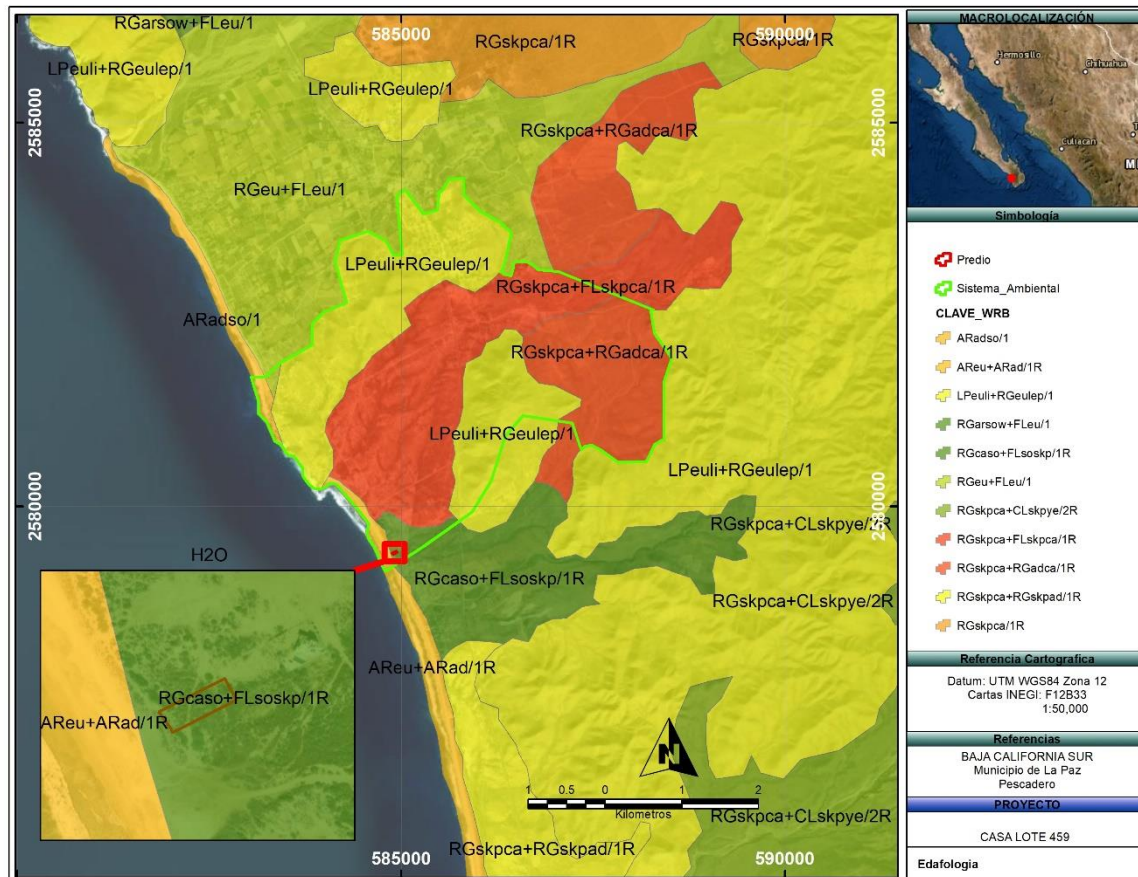


Figura 19.- Delimitación del Sistema Ambiental en base a Edafología.

5. Delimitación del SA con base en el Uso de Suelo y Vegetación.

Según la información de INEGI el uso de suelo en el predio es para asentamientos humanos. Debido a que tiene una distribución pequeña, por lo que sus dimensiones no son las adecuadas, esta variable fue descartada.

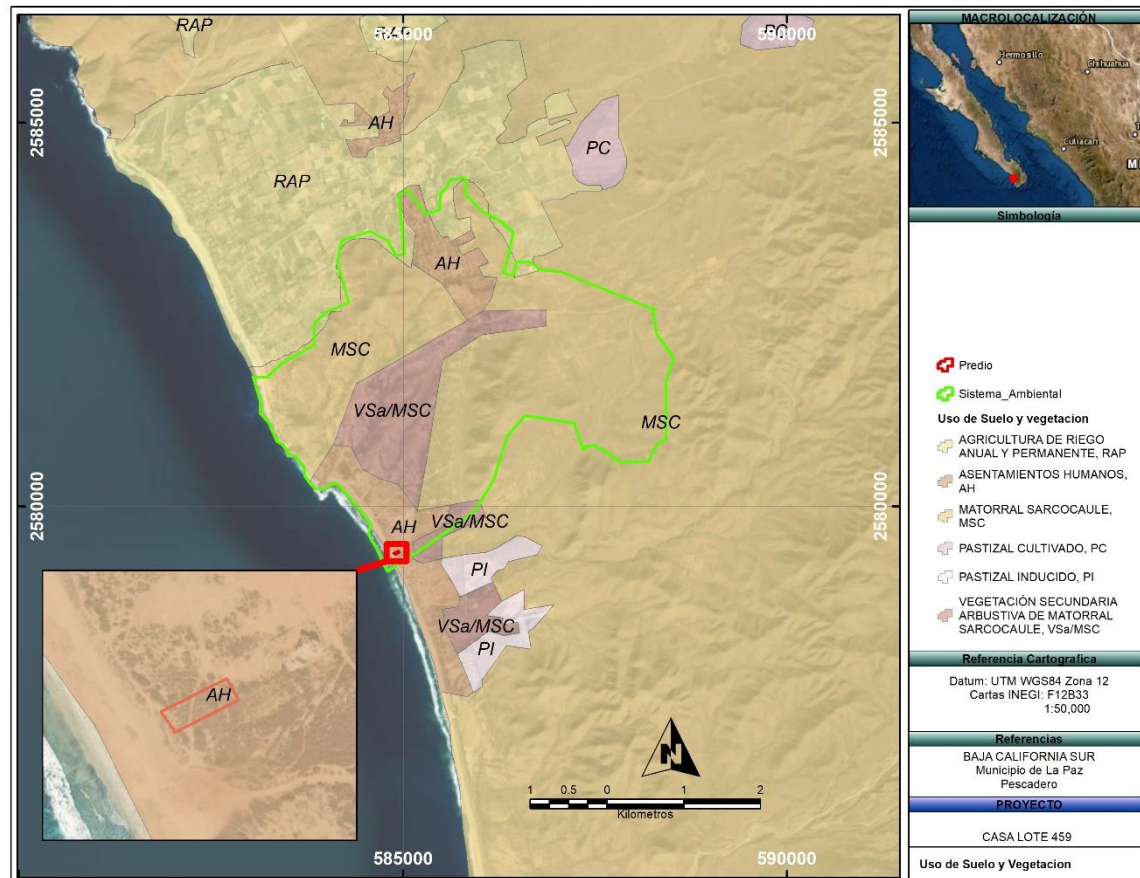


Figura 20.- Delimitación Sistema Ambiental en base a Uso de Suelo y Vegetación.

6. Delimitación del SA con base en la hipsometría.

Con base en el modelo digital de elevación del terreno y la clasificación hipsométrica del mismo, de la región del proyecto, se puede apreciar que las elevaciones son bajas, existiendo intervalos desde 0 hasta 100 msnm, los cuales corresponden a nivel del mar e inicio de planicie. Por la uniformidad en las elevaciones en la zona, se descarta este criterio para la delimitación del SA, figura 22.

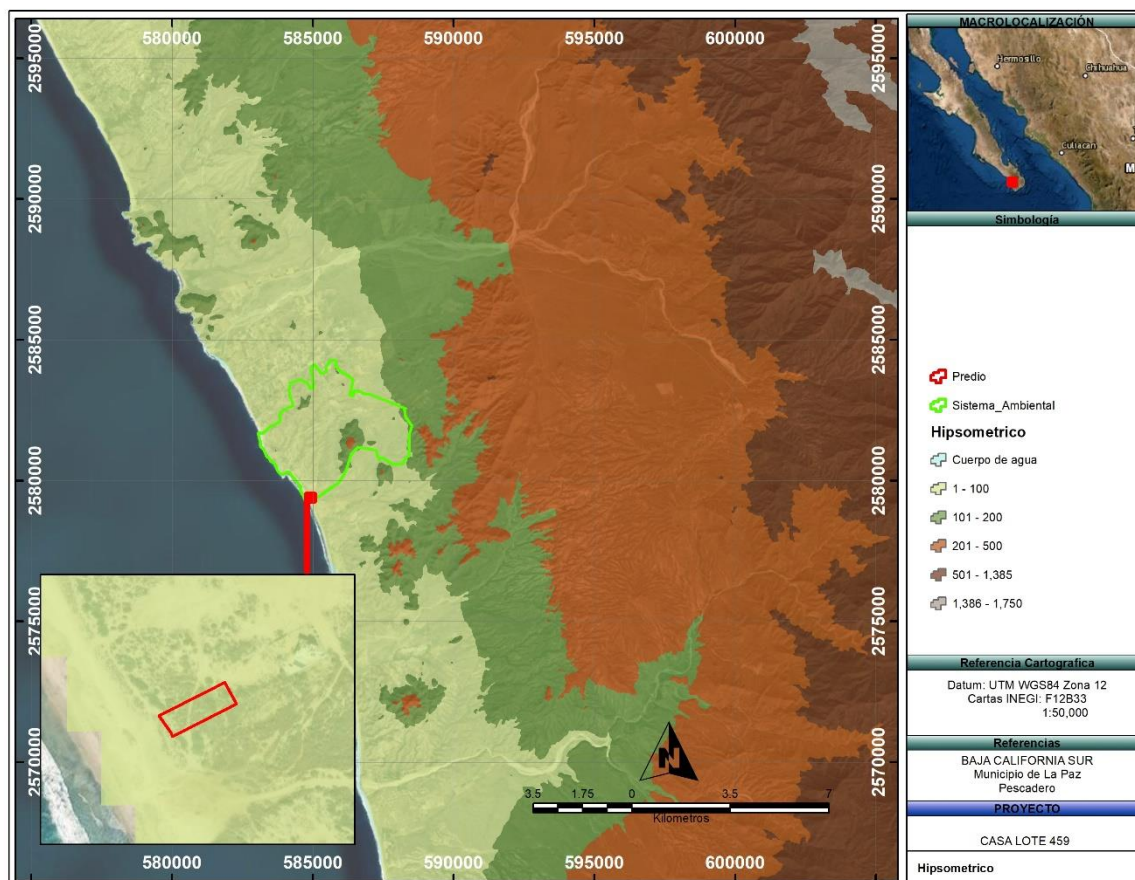


Figura 21.- Delimitación del Sistema Ambiental en base a Hipsometría.

7. Delimitación del SA con base Regiones Terrestres Prioritarias.

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad. En particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica, debido a que la RTP Sierra de la Laguna se encuentra a 15 km de la zona del proyecto. Este criterio fue descartado para delimitar el SA, figura 23.

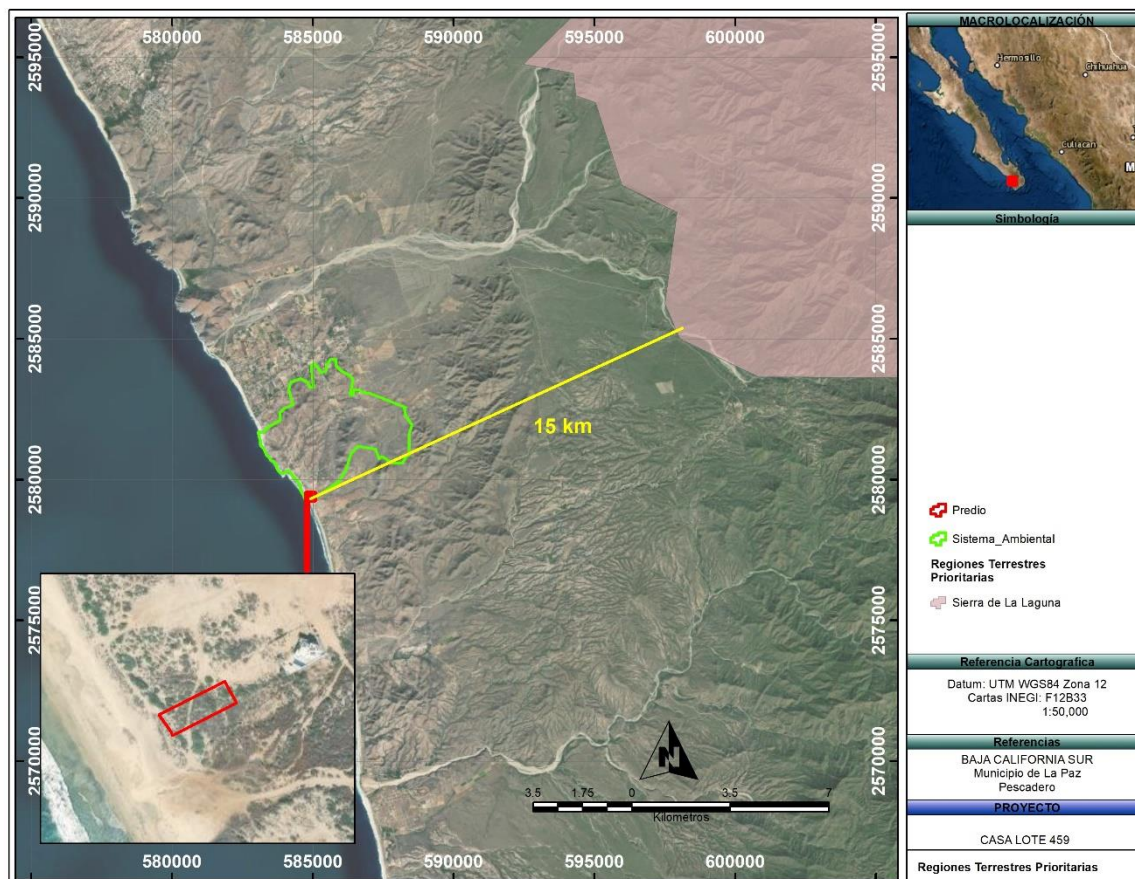


Figura 22.- Delimitación del Sistema Ambiental en base a las RTP.

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 ocupa una superficie de 1,445.78 has, 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, figura 24.



Figura 23.- Delimitación final del Sistema Ambiental del proyecto.

IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental.

IV.2.1 Aspectos abióticos.

a) Clima

Muy árido, semicálido, lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual BWh(x'). Este subtipo de climas se presenta a todo lo largo de la franja costera en el margen pacífico del estado influenciando al poblado de Todos Santos. Es el clima más cálido de los tipos muy secos con lluvias en verano, la temperatura media anual oscila de 18º a 22º C. En algunas áreas este clima se extiende hasta las laderas de las sierras hasta una altura máxima de 700 m. Los meses de mayor precipitación son agosto y septiembre con un promedio mensual de 50 a 60 mm para cada mes, el resto de los meses las precipitaciones son insignificantes. **BW(h')w.-** Este tipo de clima tiene una distribución más restringida que cualquiera de los demás, se distribuye en las partes altas de las laderas sin llegar a las cimas de las sierras a elevaciones desde los 400 hasta los 900 msnmm, forman prácticamente un delgado cinturón en la parte alta de las sierras que se encuentran dentro del área de estudio.

La temperatura media anual se tiene en un orden de 18º a 27º C. La temperatura media del mes más caliente (julio o agosto) es de 27.5º C, mientras que el mes más frío es enero con 24.7º C como temperatura media. El mes de mayor precipitación es septiembre con 125 mm aproximadamente y mayo es el mes más seco (menos de 4.0 mm). El tipo de clima que predomina en toda la cuenca corresponde al tipo BW (h') w, definido como Muy árido, cálido, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual (de acuerdo con el mapa de CONABIO).

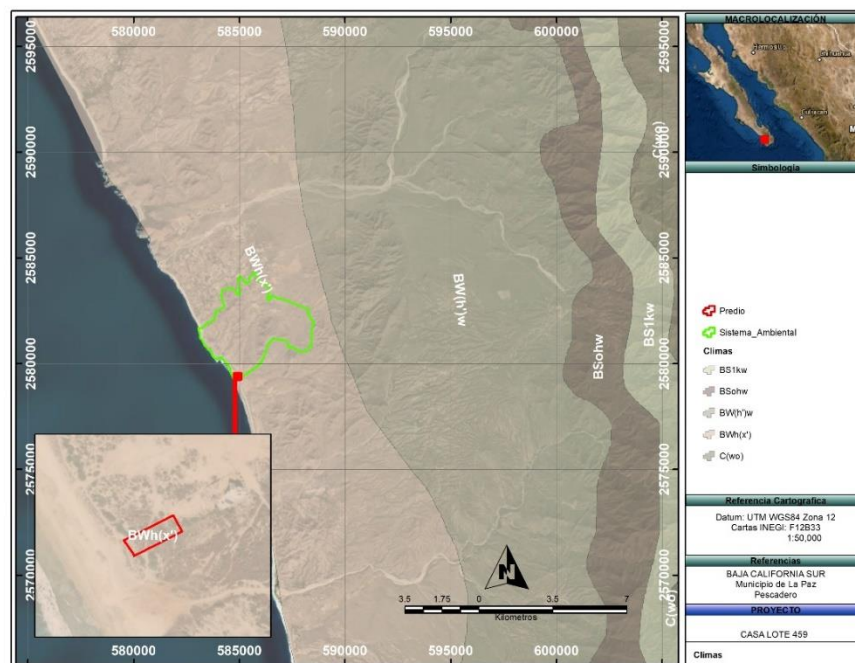


Figura 24. Mapa de climas en la cuenca hidrológica y zona del proyecto

Con base en el Sistema de Clasificación Climática de Köppen (1973), modificado por Enriqueta García (1988), en la zona del proyecto se presenta un clima subtipo BWh (x') y el BWh correspondiente al grupo de los climas secos con lluvias en verano, es decir muy árido, seco, cálido con precipitación invernal superior a 10% del total anual, el invierno es fresco, pero no se registran heladas. Enero y agosto se presentan temperaturas promedio extremas (fría y cálida), de 18° y 30°C respectivamente.

Temperatura promedio mensual, anual y extrema

Las características generales que definen las condiciones climáticas en el sitio de estudio son una temperatura media anual de 22° C, con una máxima promedio de 33° C. y una mínima promedio de 10°C de acuerdo a los datos registrados por CONAGUA en el periodo de 1981-2010, en la estación 3066 de Todos Santos, B.C.S.

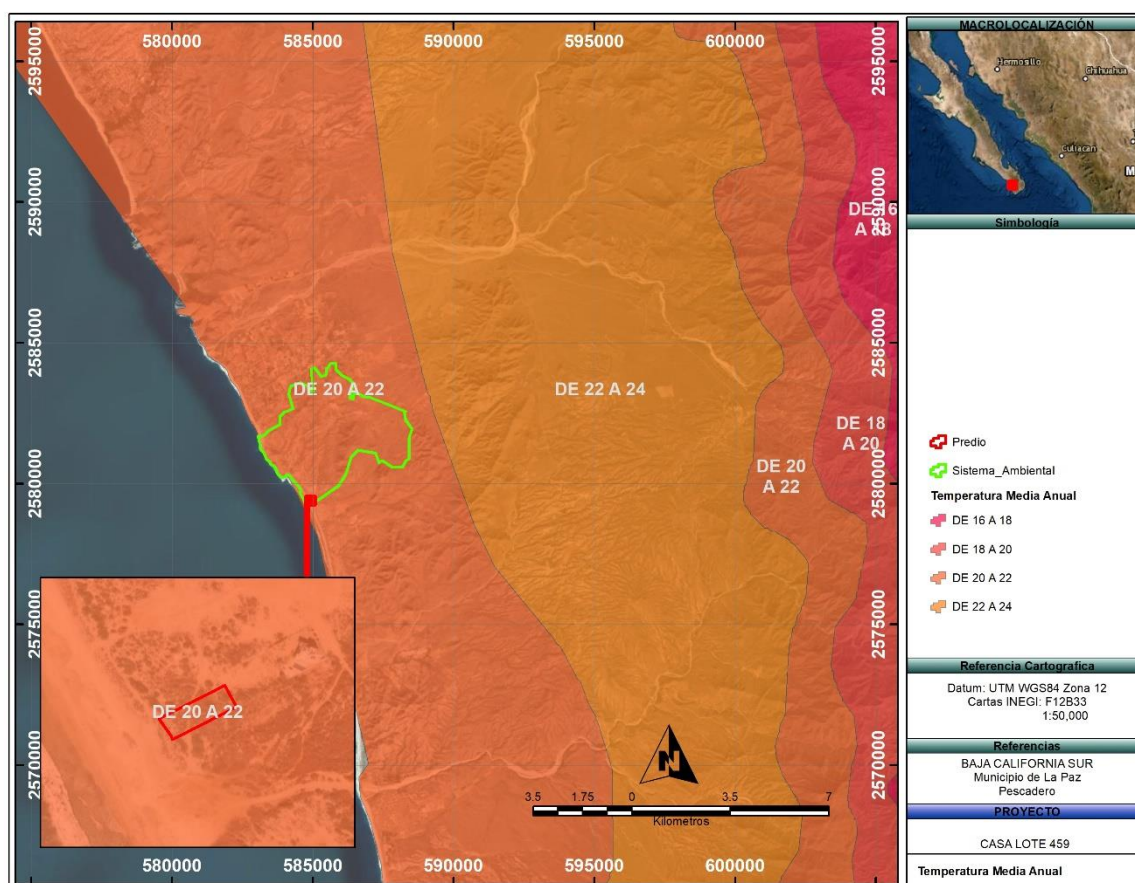


Figura 25. Temperatura promedio en la microcuenca y zona del proyecto

Precipitación promedio mensual, anual y extrema (mm)

En cuanto a las precipitaciones, estas inician durante el mes de julio y se pueden prolongar hasta el mes de enero. Sin embargo, los meses con mayor precipitación son agosto y septiembre, con precipitaciones promedio de 50 a 73 mm respectivamente. Los meses con menor probabilidad de lluvia son de marzo a junio. Datos registrados por CONAGUA en el periodo de 1981-2010, en la estación 3066 de Todos Santos, B.C.S.

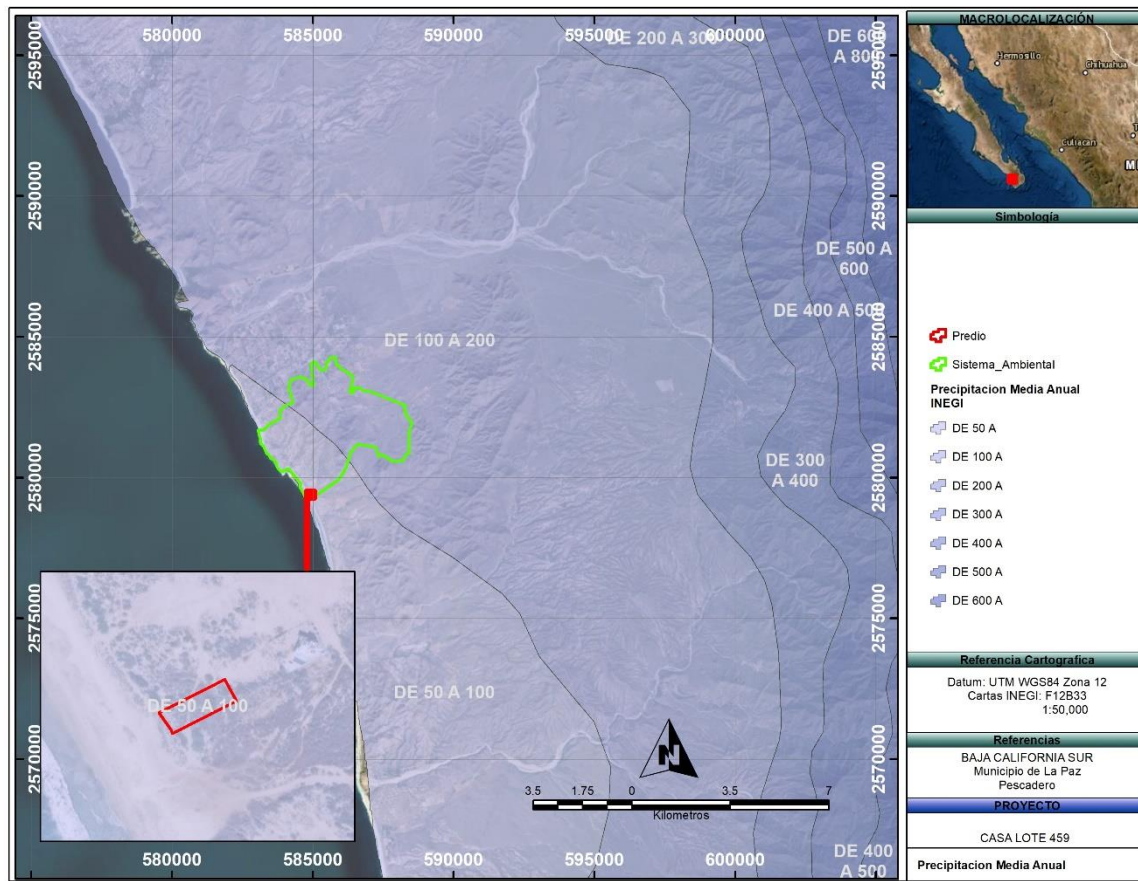
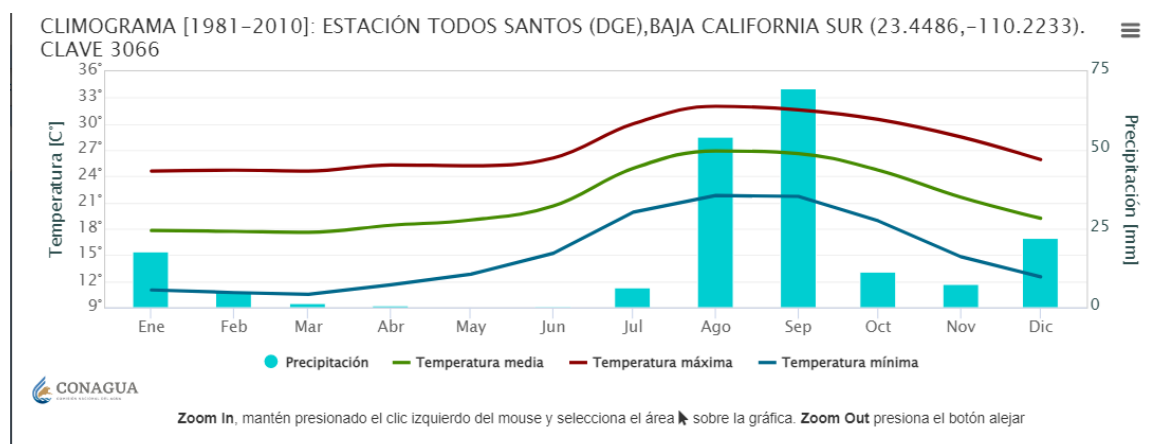


Figura 26. Precipitación promedio en la microcuenca y zona del proyecto

La distribución de la temperatura y la precipitación en el área de estudio se puede visualizar en el climograma siguiente:



Gráfica 1. Este climograma muestra la distribución de la temperatura y precipitación de acuerdo a los datos registrados en la Estación Meteorológica Todos Santos, clave 3066

La mayor parte del año el municipio se encuentra dominado por vientos de una componente del oeste; sin embargo, durante el verano, julio, agosto y septiembre, estos vientos no se presentan, viéndose afectado, en esa estación, por los ciclones tropicales que se originan en el océano Pacífico y que traen consigo vientos fuertes que vienen por el municipio de Los Cabos; a pesar de tratarse de vientos destructivos, al mismo tiempo son benéficos por la cantidad de lluvias que aportan a la región, pues, de no existir, aumentaría la extensión de zonas áridas.

Vientos dominantes (dirección y velocidad) mensual y anual

El SA se caracteriza por la dominancia de los vientos en dirección sureste durante el año, con velocidades promedio de 2 m/s.

Balance hídrico (evaporación y evapotranspiración)

En este clima la evaporación excede a la precipitación, por lo que está no es suficiente para mantener corrientes de agua permanentes en esta región hidrológica, de modo que el balance hídrico resulta negativo.

Tabla 17.- Características climatológicas generales de Todos Santos.

CARACTERÍSTICA	PROMEDIO
Temperatura media anual	20-22 °C
Temperatura mínima extrema	4°C
Temperatura mínima promedio	10°C
Temperatura máxima extrema	39°C
Temperatura máxima promedio	30°C
Precipitación media anual	200-250 mm
Vientos Dominantes	NW (50%)
Humedad ambiental promedio	50-68%
Confort	Adecuado

Fenómenos hidrometeorológicos

Los huracanes que afectan la península de Baja California se forman en aguas tropicales de la cuenca oriental del Pacífico Norte. La productividad de esta área para la iniciación y generación de depresiones tropicales, tormentas, y huracanes, es mayor que la de la cuenca occidental del Atlántico Norte, y es la segunda después del Océano Pacífico Occidental.

La mayoría de los huracanes inician como perturbaciones tropicales entre las latitudes 10°N y 18°N y entre las longitudes 95°O y 110°O. De spués de su formación inicial, las tormentas tropicales y huracanes se mueven con dirección oeste-noroeste hacia aguas abiertas del Océano Pacífico. Sin embargo, una porción de estas tormentas y huracanes siguen una trayectoria con dirección norte-noroeste hacia la península de Baja California y suroeste de los Estados Unidos. Varias de las tormentas que se generan en la cuenca oriental del Pacífico Norte con una trayectoria hacia el norte entran al Golfo de California trayendo consigo enormes cantidades de humedad. Algunos huracanes en su trayectoria hacia el norte pueden virar, ya sea hacia la península, al macizo continental, o al

suroeste de los Estados Unidos. El ciclo de vida completo de un huracán puede ser de 1 a 10 días antes de que se disipe, aunque pueden existir excepciones. (Martínez-Gutiérrez y Mayer, GEOS, 2004, Vol. 24, No. 1, p. 57-64).

La península de Baja California y particularmente su extremo sur, es una de las zonas más afectadas por la incidencia de huracanes y otros eventos hidrometeorológicos. Existe un registro razonablemente completo de tormentas tropicales y huracanes generadas en la cuenca oriental del Pacífico Norte existe para el periodo de 1949-2008 a partir del cual se obtuvo la trayectoria de dichos eventos.

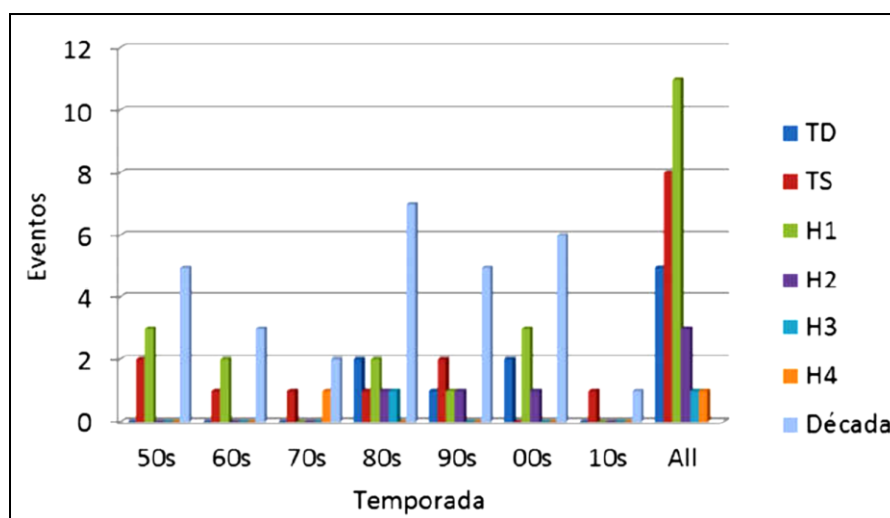
El análisis de las trayectorias de ciclones ocurridos entre 1962 y 1979 indica un promedio de 13.9 tormentas por año, de las cuales 5.3 tocan las costas de México o pasan a menos de 100 Km. de estas (Jáuregui, 1981). El periodo de retorno de ciclones que tocan tierra en Baja California Sur es de 2 años para tormentas tropicales, 6 para huracanes de categoría 1, 8 para los de categoría 2, 12 para la categoría 3, 22 para la 4 y de 30 años para la categoría 5 (Peredo, et al., 1998). El análisis de datos históricos de huracanes en el Pacífico Tropical durante el período 1949-1999 muestra que en promedio se generan 14 ciclones en esta región cada año, siendo 1992 el año en que ocurrió el mayor número (28 ciclones). Alrededor de un 52% de las tormentas tropicales pasan a categoría de huracán, esto es, alcanzan una velocidad de viento por arriba de los 117 km/h. Los meses en los cuales son más frecuentes las perturbaciones tropicales son julio, agosto y septiembre, sin embargo, el mes en el cual Baja California Sur se ve más afectada es septiembre. La distribución espacial de las trayectorias de las tormentas tropicales muestra que la región con mayor presencia de huracanes es la comprendida entre los 105° y los 110° W y los 15° y 20° N a una distancia aproximada de 400 km de las costas de México. Los huracanes se pueden separar en dos grupos: aquellos que recurvan hacia el oeste antes de los 20° N y que por lo tanto no afectan las costas del sur de la península y los que continúan su trayectoria, entrando en el radio de afectación de dicha región.

Tabla 18. Listado histórico de ciclones tropicales según la escala Saffir-Simpson.

No.	AÑO	NOMBRE	DURACIÓN	CATEGORIA	PRESIÓN (km/hr)	VIENTOS (km/hr)
1	1951	Sin nombre	27-30 nov	TS		83
2	1955	Sin nombre	1-4 oct	TS		83
3	1958	Sin nombre	11-12 sep	H1		139
4	1958	Sin nombre	30 sep-06 oct	H1		83
5	1959	Sin nombre	4-11 sep	H1		139
6	1960	Diana	17-20 ago	H1	987	93
7	1962	Doreen	01-05 oct	H1		139
8	1968	Hyacinth	17-21 ago	TS		83
9	1976	Liza	25 sep-02 oct	H4	971	222
10	1978	Paul	23-27 sep	TS		74
11	1981	Irwin	27-31 ago	TD		83
12	1981	Lidia	06-08 oct	TS		83
13	1982	Paul	18-30 sep	H2		176
14	1986	Newton	18-24 sep	H1		139
15	1986	Paine	28 sep-02 oct	H1		157
16	1988	Debby	31 ago-08 sep	TD	987	120
17	1989	Kiko	25-29 ago	H3	955	194
18	1990	Rachel	27 sep-03 oct	TS	994	102
19	1993	Sin nombre	27 jun-02 jul	TD		56
20	1993	Calvin	04-09 jul	H2	966	176

No.	AÑO	NOMBRE	DURACIÓN	CATEGORIA	PRESIÓN (km/hr)	VIENTOS (km/hr)
21	1995	Ismael	12 -15 sep	H1	984	130
22	1998	Isis	01-03 sep	TD	988	120
23	2000	Miriam	15-17 sep	TS	1004	65
24	2003	Ignacio	22-27 ago	H1	970	167
25	2003	Marty	18-26 sep	H1	970	157
26	2006	John	28 ago-04 sep	H2	950	213
27	2007	Henriette	30 ago-06 sep	H1	972	139
28	2008	Lowell	6-11 sep	TD	998	83
29	2010	Georgette	20-23 sep	TS	999	65

El gráfico siguiente muestra un histograma de los eventos ocurridos durante los últimos 70 años.



Gráfica 2. Ciclones tropicales ocurridos en los últimos 70 años dentro de un radio de 80 km sobre el área del proyecto.

La gráfica mostró que durante un periodo de 70 años, solo se registró un Huracán de categoría 4 y uno de categoría 3. Los eventos más recurrentes fueron los huracanes categoría 1. En todas las décadas, al menos hubo una tormenta. Ya que se cuenta con 7 décadas de información, podemos estimar la recurrencia de tormentas en base a su número de eventos, por lo que aplicaremos los datos con los que contamos para identificar el tipo de tormenta más severo que impacta esta zona, así como su regularidad.

Tabla 19. Recurrencia en años de ciclones tropicales por categoría.

	TD	TS	H1	H2	H3	H4
Eventos	5	8	11	3	1	1
Tiempo	14	9	6	23	70	70

A continuación, se enlistan los ciclones tropicales por categoría y se adjunta un mapa de las trayectorias de cada uno de ellos.

Tabla 20. Listado histórico de las depresiones según la escala Saffir-Simpson.

AÑO	NOMBRE	DURACION	CATEGORIA	PRESION (km/hr)	VIENTOS (km/hr)
1981	Irwin	Ago 27-31	TD		83
1988	Debby	Ago 31-Sep 08	TD	987	120
1993	S/N	Jun27-Jul 02	TD		56
2000	Miriam	Sep 15-17	TD	1004	65
2008	Lowell	Sep 06-11	TD	998	83

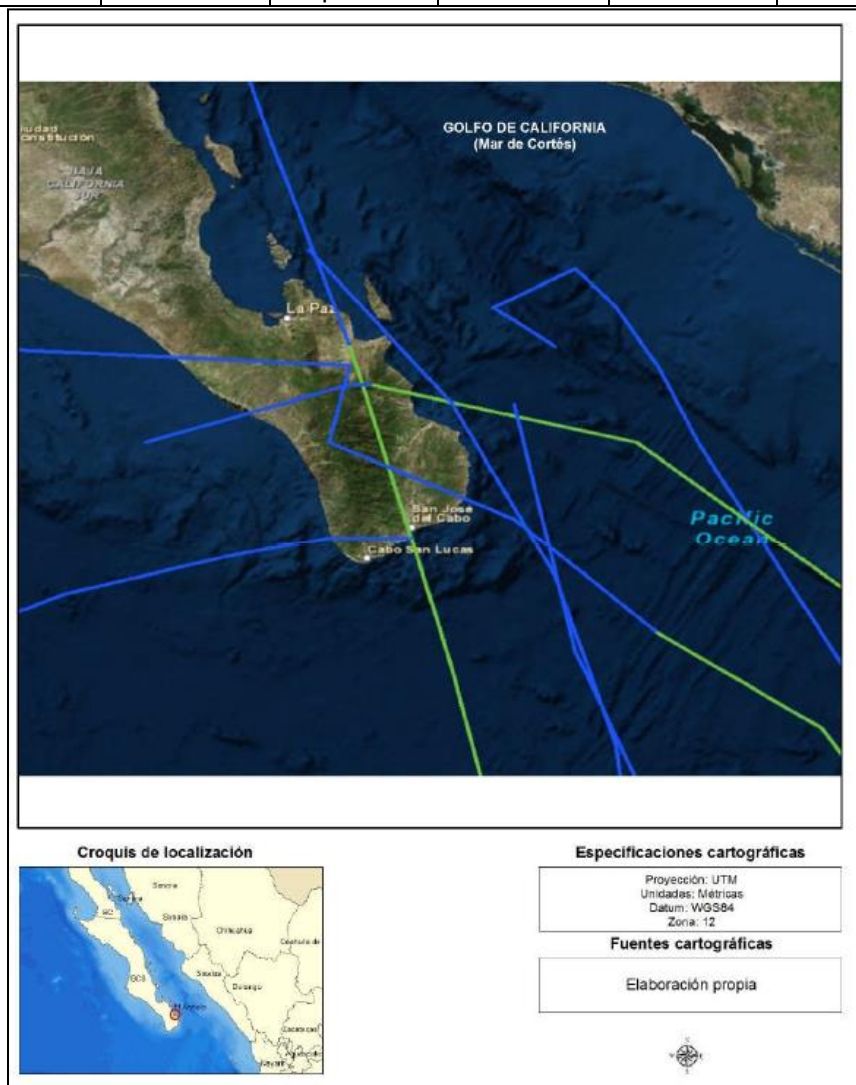


Figura 27. Trayectoria de depresiones dentro de un radio de 80 km sobre el área del proyecto.

Tabla 21. Listado histórico de las tormentas según la escala Saffir-Simpson.

AÑO	NOMBRE	DURACION	CATEGORIA	PRESION (km/hr)	VIENTOS (km/hr)
1951	S/N	Nov 27-30	TS		83
1955	S/N	Oct 01-04	TS		83
1968	Hyacinth	Ago 17-21	TS		83
1978	Paul	Sep 23-27	TS		74
1981	Lidia	Oct 06-08	TS		83
1990	Rachel	Sep 27 Oct 03	TS	994	102
1998	Isis	Sep 01-03	TS	988	120
2010	Georgette	Sep 20-23	TS	999	65

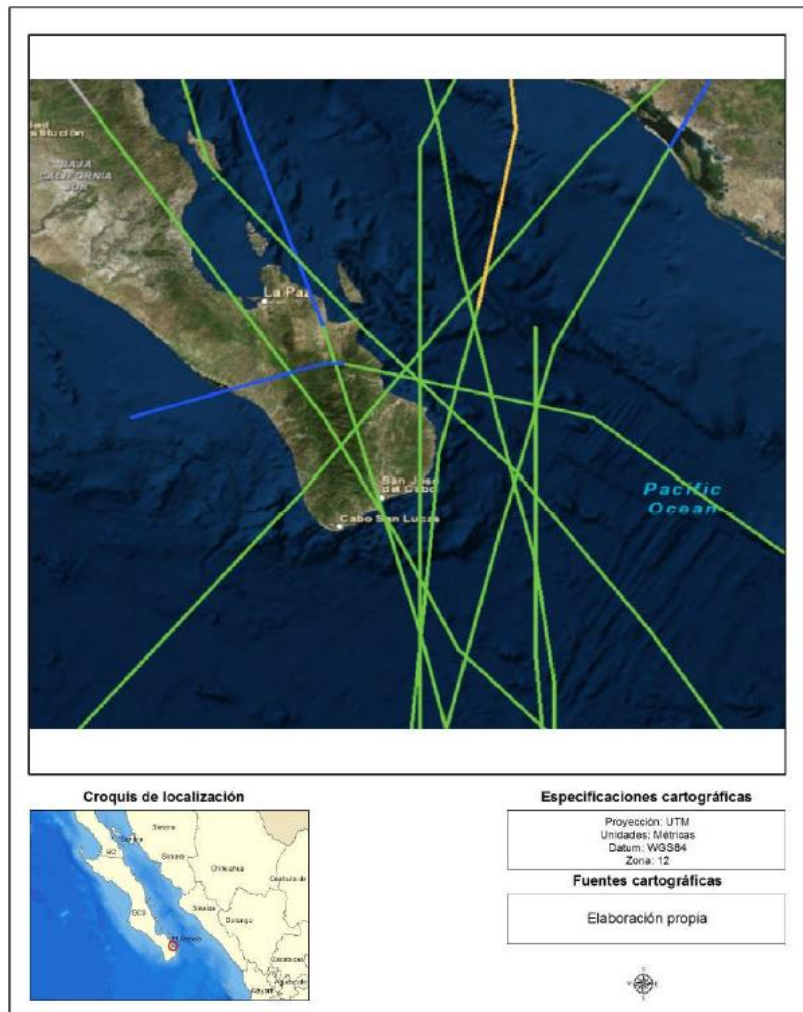


Figura 28. Trayectoria de tormentas dentro de un radio de 80 km sobre el área del proyecto.

Tabla 22. Listado histórico de Huracanes categoría 1 según la escala Saffir-Simpson.

AÑO	NOMBRE	DURACION	CATEGORIA	PRESION (km/hr)	VIENTOS (km/hr)
1958	S/N	Sep 11-12	H1		139
1958	S/N	Sep 30-Oct 06	H1		83
1959	S/N	Sep 04-11	H1		139
1960	Diana	Ago 17-20	H1	987	93
1962	Doreen	Oct 01-05	H1		139
1986	Newton	Sep 18-24	H1		139
1986	Paine	Sep 28-Oct 02	H1		157
1995	Ismael	Sep 12-15	H1	984	130
2003	Ignacio	Ago 22-27	H1	970	167
2003	Marty	Sep 18-26	H1	970	157
2007	Henriette	Ago 30-Sep 06	H1	972	139

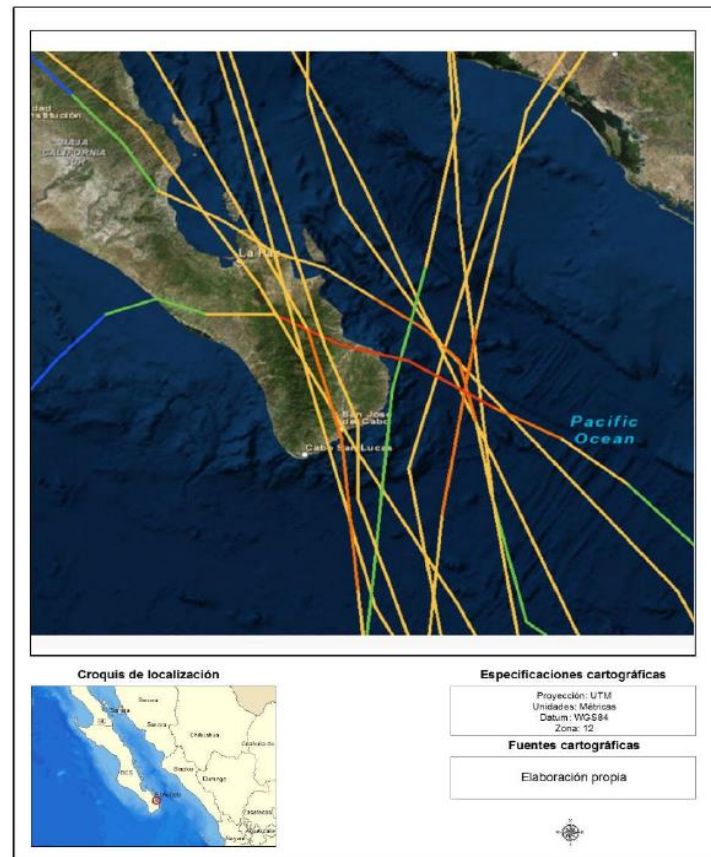


Figura 29. Trayectoria de Huracanes 1 dentro de un radio de 80 km sobre el área del proyecto.

Tabla 23. Listado histórico de Huracanes categoría 2 según la escala Saffir-Simpson.

AÑO	NOMBRE	DURACION	CATEGORIA	PRESION (km/hr)	VIENTOS (km/hr)
1982	Paul	Sep 18-30	H2		176
1993	Calvin	Jul 04-09	H2	966	176
2006	John	Ago 28- Sep 04	H2	950	213

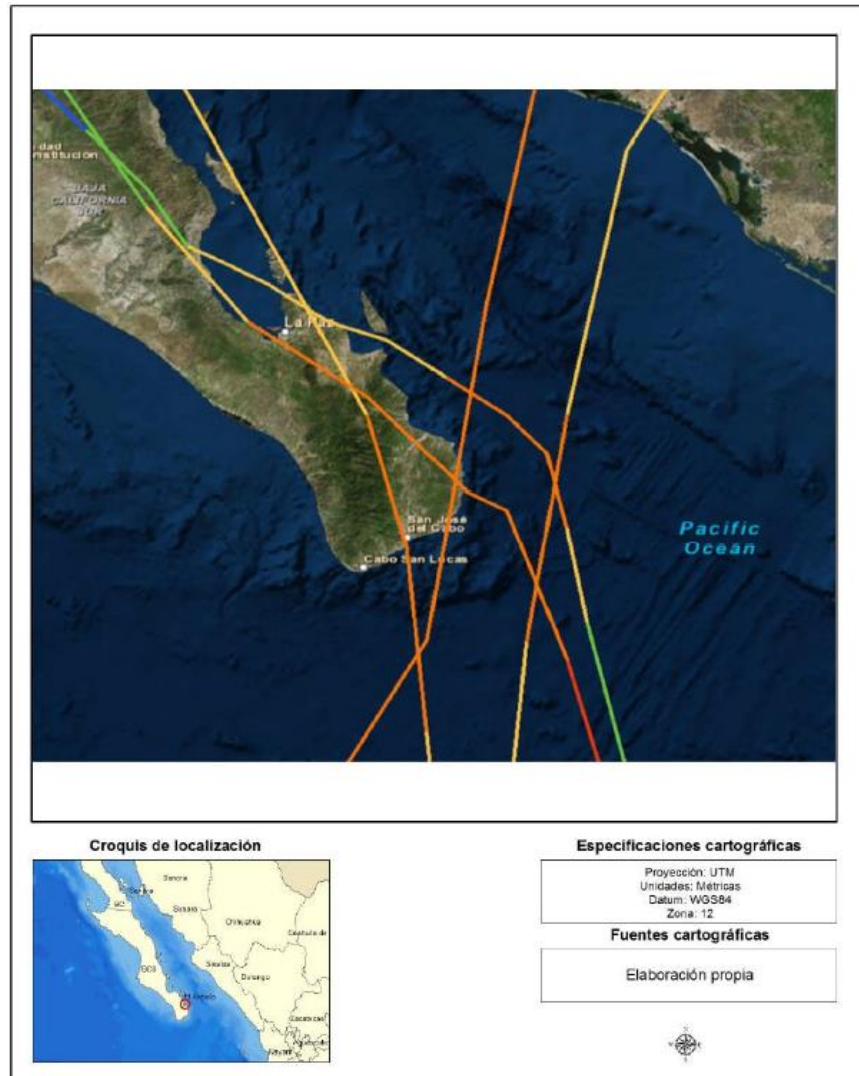


Figura 30. Trayectoria de Huracanes 2 dentro de un radio de 80 km sobre el área del proyecto.

Tabla 24. Listado histórico de Huracanes categoría 3 según la escala Saffir-Simpson.

AÑO	NOMBRE	DURACION	CATEGORIA	PRESION (km/hr)	VIENTOS (km/hr)
1989	Kiko	Ago 25-29	H3	955	194



Figura 31. Trayectoria de Huracanes 3 dentro de un radio de 80 km sobre el área del proyecto.

Tabla 25. Listado histórico de Huracanes categoría 4 según la escala Saffir-Simpson.

AÑO	NOMBRE	DURACION	CATEGORIA	PRESION (km/hr)	VIENTOS (km/hr)
1976	Liza	Sep 25-Oct 02	H4	971	222
	Odile		H4		

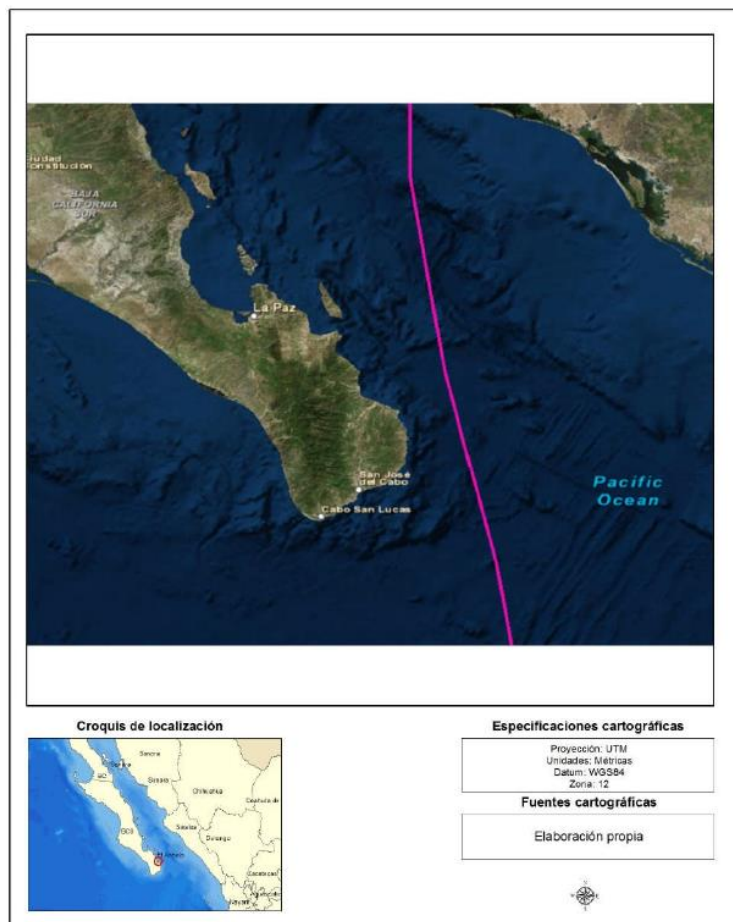


Figura 32. Trayectoria de Huracanes 4 dentro de un radio de 80 km sobre el área del proyecto.

De esta manera se puede concluir que el área del proyecto, se encuentra dentro de una zona donde los fenómenos meteorológicos como los huracanes contribuyen a los procesos de modelación del paisaje y aporte de sedimentos al Golfo de California. Las características climáticas del SA son de aridez, sin embargo, su ubicación geográfica, la sitúa en una región de alta probabilidad a incidencia de huracanes, lo que constituye el principal factor de riesgo ante eventos como el huracán Odile y los antecedentes de lluvias extraordinarias según el parámetro de acumulación máxima en 24 horas asociada a este tipo de fenómenos, tal y como se puede observar en la figura anterior donde la máxima acumulación de lluvias osciló entre 60 y 70 mm. Sin embargo, dada la ubicación del proyecto, la probabilidad de que un huracán entre directamente, como es el caso de Los Cabos y Cabo San Lucas, es muy baja debido a la trayectoria que tienen estos fenómenos naturales.

Vientos

El aire en la atmósfera se desplaza de las zonas de alta presión a las de baja presión. A este movimiento del aire se le llama viento y su velocidad es directamente proporcional a la diferencia de presión que existe entre los puntos por los que circula. En el caso de los huracanes, al existir un centro de baja presión, los vientos cercanos a la superficie tienden a converger hacia dicho centro. A este movimiento se agregan los efectos producidos por la fuerza centrífuga y la de coriolis que hacen que el viento gire alrededor del centro de baja presión en el sentido de las manecillas del reloj en el hemisferio sur y en sentido contrario en el hemisferio norte. Los vientos de un huracán son muy fuertes y racheados y pueden persistir por muchas horas o días. Es importante tener en cuenta que cuando el ojo del huracán pasa por un punto, a los vientos fuertes que soplan en una dirección sigue un periodo de calma y luego reinician los vientos fuertes soplando en dirección opuesta.

Marea de tormenta

Es una sobre-elevación del nivel medio del mar, cerca de la costa, que se suma a la marea astronómica. Se debe a que al incidir en las aguas oceánicas vientos fuertes dirigidos hacia la costa, producen una fuerza cortante que además del oleaje, provoca la sobre elevación del nivel medio del mar. Debido a la estructura giratoria de los vientos de huracán, la marea de tormenta (en el hemisferio norte) es mayor en el lado delantero o derecho de la trayectoria del huracán. Una marejada de tormenta es un domo inmenso de agua impulsado hacia la costa por los vientos de un huracán o una tormenta tropical. Las marejadas de tormentas pueden alcanzar 25 pies de alto y ser de 50 a 100 millas de ancho. La marea en una tormenta es una combinación de la marejada y la marea normal (esto es, un oleaje de 15 pies combinado con una marea alta normal de 2 pies sobre el nivel medio del mar crea una marejada de 17 pies). Estos fenómenos causan una erosión severa y daños extensos en las áreas costeras. A pesar de la mejora en las advertencias y una menor pérdida de vida, los daños a la propiedad continúan en aumento debido a un creciente número de gente que reside o pasa las vacaciones cerca de las costas. Las personas en áreas propensas a huracanes necesitan prepararse para los huracanes y las tormentas tropicales.

Lluvias

Los huracanes pueden producir lluvias torrenciales extensas. Las inundaciones son el resultado mortal y destructivo. Las lluvias excesivas también pueden provocar derrumbes de tierra o corrimientos de lodo, especialmente en las regiones montañosas. Las inundaciones repentinas pueden ocurrir debido a la intensa precipitación de lluvia. Las inundaciones de ríos y arroyos pueden persistir por varios días o más después de la tormenta.

La velocidad de la tormenta y la geografía bajo la tormenta son los principales factores con respecto a la cantidad de lluvia producida. Las tormentas que se desplazan lentamente y las tormentas tropicales que se mueven hacia regiones montañosas tienden a producir más lluvia.

Cambio climático

El cambio climático se refiere a la modificación del clima con respecto a las condiciones históricas. La causa principal del cambio climático de origen antropogénico es el calentamiento global, el cual se refiere a un aumento de la temperatura promedio en el planeta como resultado de una mayor concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

La mayor retención de calor solar intensifica el efecto invernadero y provoca los fenómenos climáticos más intensos y extremos. Como resultado de ello se observan veranos más cálidos, modificación de los patrones de las lluvias y variación en la frecuencia de sequías e inundaciones, además del aumento en el nivel del mar y la alteración de la línea de costas. Si bien existen componentes naturales de las variaciones climáticas, los indicadores de emisiones se han incrementado notablemente en los últimos 150 años, periodo que da cuenta del mayor crecimiento económico en la historia de la humanidad. Esto ha conducido al reconocimiento de que el cambio climático es atribuible directa o indirectamente a la actividad humana.

Los principales gases de efecto invernadero son: el bióxido de carbono (CO_2) por la quema de combustibles fósiles (petróleo, carbón, gas natural o sus derivados), en la producción de energía, funcionamiento de los procesos industriales y uso en el sector transporte, procesos industriales (como la producción de cemento, cal, sosa, amoníaco, carburos de silicio o de calcio, acero, y aluminio), la deforestación y quema de la biomasa vegetal; el metano (CH_4) por la agricultura, gas natural, emisiones de hatos ganaderos y rellenos sanitarios; óxido nitroso (N_2O) por el uso de fertilizantes, incineración de residuos, y quema de combustibles en el sector transporte; perfluorometano, perfluoroetano e hidrofluorocarbonos (HFC) por producción de aluminio, espumas de poliuretano, solventes de limpieza especializados, aerosoles, y compuestos empleados en extintores, fugas o mal uso de los gases refrigerantes contenidos en refrigeradores, congeladores, equipos de aire acondicionado de casas, comercios y automóviles, y en equipos de refrigeración de empresas.

Igualmente transporte (camiones refrigerados), o de empresas productoras de hielo; hexafluoruro de azufre (SF_6) por la producción de ciertos tipos de aluminio, en fundiciones de aluminio o magnesio, y puede emitirse a la atmósfera por fugas o accidentes con equipo eléctrico de alto voltaje que emplea al SF_6 como aislante; y principalmente por el uso indiscriminado e ineficiente de los combustibles fósiles (Gay-García, 2000).

El cambio climático en México

México en su calidad de país no Anexo I de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (es decir, no obligado a reducir cuantitativamente sus emisiones de gases de efecto invernadero), ha desarrollado instrumentos de política y herramientas legales para el cumplimiento de sus compromisos asumidos en dicho instrumento internacional, así como en el Protocolo de Kioto; ahora bien, debido a que el tema del cambio climático es transversal, éste ha de integrarse en las políticas públicas y en las actividades de todos los órdenes gubernamentales y sectores económicos, aspecto en el que México ha tenido un importante avance al integrar verticalmente el tema en las agendas y actividades, tanto estatales como municipales; así como horizontalmente en las diferentes dependencias de la administración pública federal y en el sector privado (SEMARNAT, 2012).

México emite el 1.5% de gases de efecto invernadero (GEI) y es el más grande emisor de América Latina y el Caribe: emite el 25% del total de países de esta área.

Tomando como base el Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de 2002, México emitió más de 553 millones de toneladas de GEI, el 1.5% de emisiones globales del mundo, y tiende a seguir aumentando. Según documentos del propio gobierno, "la emisión del 2002 fue 30% mayor que la estimada doce años antes, en 1990" y la del 2006 aumentó un 11% respecto a la del 2002. De acuerdo a las cifras de la Agencia Internacional de Energía, en 2004 México se ubica

entre los 15 países con mayores emisiones por quema de combustibles fósiles a nivel mundial (SEMARNAT, 2009).

Aunque la participación de México a nivel mundial en la emisión de GEI no es muy alto, en contraste es un país altamente vulnerable a los efectos del calentamiento global. México ya tiene consecuencias de los efectos de este calentamiento. Los sistemas naturales ya están siendo afectados de diversas formas a causa de esta razón.

Un aspecto importante es el incremento de la deforestación de bosques y selvas debido al aumento de la temperatura y las modificaciones de los ciclos hidrológicos; estos cambios ya han provocado grandes incendios como los registrados en 2006, donde se reportaron 14,445 incendios en todas las entidades federativas, que afectaron 849,632 hectáreas. Se ha afirmado la tendencia a la desertificación de los bosques tropicales del centro y sur de México, así como el paso de la vegetación semiárida a vegetación de regiones áridas en la mayor parte del centro y norte. Esto ha implicado una drástica reducción de la extensión de los bosques de niebla tropicales de las regiones montañosas como los documentados en los estados de Hidalgo, Nayarit, Colima, Jalisco y Querétaro (INE, 1995).



Figura 33. Vulnerabilidad a la desertificación en México. Fuente: INE 1995.

La desertificación en las zonas tropicales eleva a su vez la pérdida de suelo fértil, por lo que las condiciones de vulnerabilidad ante el cambio climático torna más graves los problemas de la sequía los cuales han aumentado en estados en el centro de México como Michoacán, Puebla, Tlaxcala y Veracruz, así como en el noroeste del país en estados como Sonora, Baja California y Baja California Sur donde es aún más severo.

En los cambios globales se ha registrado el aumento del nivel del mar que afecta a diversas regiones del Golfo de México y del Mar Caribe como las bahías de Xian Ka'an y Chetumal, en Quintana Roo, así como en Tabasco a la zona deltaica de los ríos Grijalva, Mazcapala y Usumacinta. También cada vez resultan más devastadores los huracanes que llegan a nuestro país, ya sea desde el Pacífico como del Golfo de México, se estima que en Hidalgo, Puebla, Oaxaca y Veracruz el huracán Stan

generó en el año del 2005 pérdidas por mil 934 millones de dólares, mientras que el huracán Wilma, en el mismo año, produjo daños por mil 724 millones de dólares y dañó el 98% de la infraestructura en la costa sur de la península de Yucatán (SEMARNAT, 2009).

Otro aspecto importante a mencionar es que particularmente en las costas de México se han identificado algunos impactos del cambio climático, como las modificaciones en la distribución de las especies marinas de interés comercial y de la disponibilidad de recursos pesqueros, por cambios de temperatura y en las corrientes oceánicas. La afectación de arrecifes coralinos, manglares, humedales, playas y zonas bajas, por aumento del nivel del mar. La erosión de playas por mareas altas, tormentas y huracanes. El riesgo de afectación a la infraestructura costera (Gallegos, 2004). De esta manera se puede esperar que el estado de Baja California Sur tenga un papel relevante ante los efectos negativos del cambio climático.

Efectos del cambio climático en Baja California Sur

Baja California Sur es extremadamente vulnerable a los efectos adversos del cambio climático global y a sus impactos sobre el aprovechamiento de recursos naturales.

Dentro de los principales impactos potenciales del cambio climático en Baja California Sur se reconoce al aumento de la temperatura, el cual amenaza los recursos hídricos y genera perjuicios asociados con las inundaciones costeras; la acidificación del océano, tropicalización de las costas del Pacífico (costa occidental de Baja California), ciclones más fuertes, cambio de cauce de los arroyos, pérdida de vegetación y suelos, acelerada desertificación e impactos sobre la biodiversidad y poblaciones naturales marinas y terrestres (Ivanova y Gámez, 2013).

b) Geomorfología

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:

En el sistema ambiental solo se presenta una unidad geomorfológica perteneciente a la sierra baja, la cual se describe a continuación.

Sierra Baja

Comprende el sistema ambiental 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.

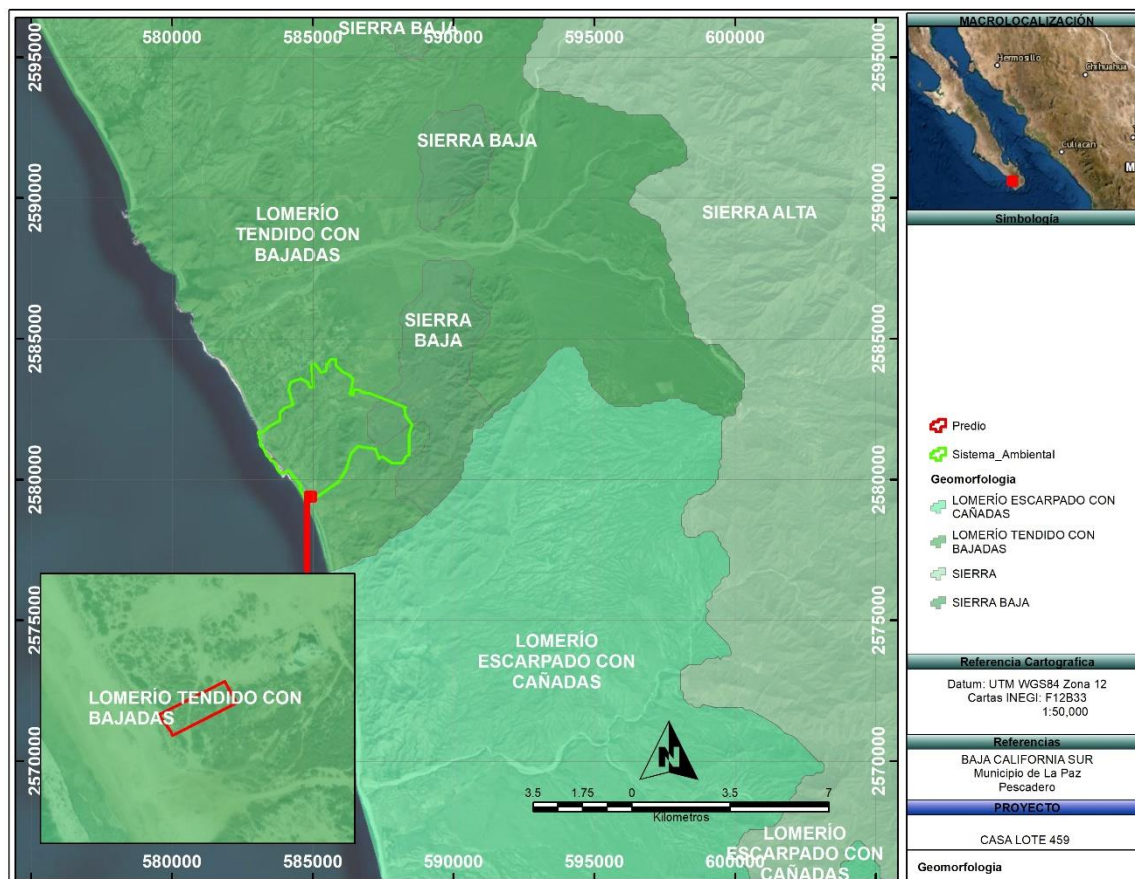


Figura 34. Geomorfología en la microcuenca y zona del proyecto

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 en el SA

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 ígneas 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 el SA se presentan el complejo metamórfico, conglomerado Q (cg) en la siguiente tabla.

Tabla 26. Unidades geológicas de la microcuenca hidrologica

Clave	Entidad	Clase	Tipo	Era	Sistema
M(C. Met.)	Unidad cronoestratigráfica	Metamórfica	Complejo metamórfico	Mesozoico	N/D
Q(cg)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Conglomerado	Cenozoico	Cuaternario
Tpl-Q(cg)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Conglomerado	Cenozoico	Terciario
Q(al)	Suelo	N/A	N/A	Cenozoico	Cuaternario

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 suroeste de la cuenca.

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 constituidos 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 carbonático o silíceo (cemento) que es sustituido posteriormente por la roca al solidificarse.

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

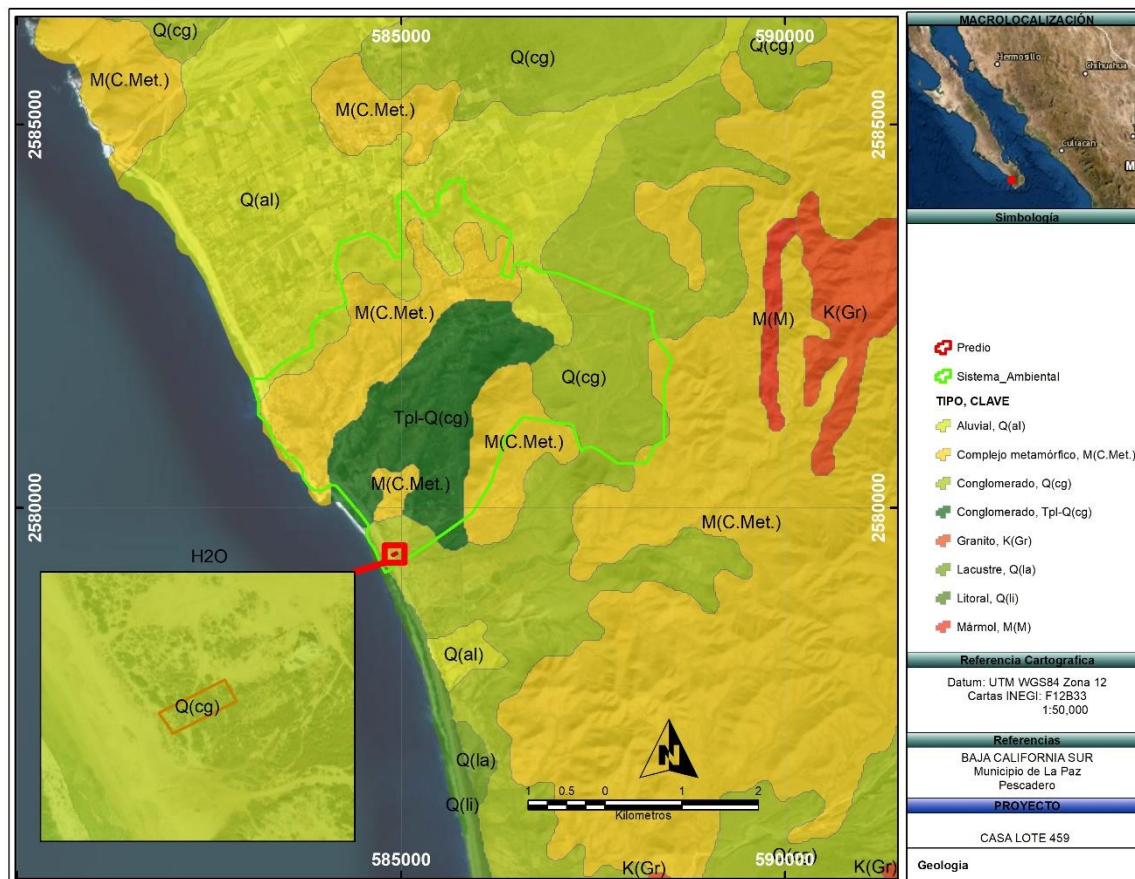


Figura 35. Geología en la microcuenca y zona del proyecto

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.

De acuerdo al siguiente mapa modelo digital de elevación en el SA 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.

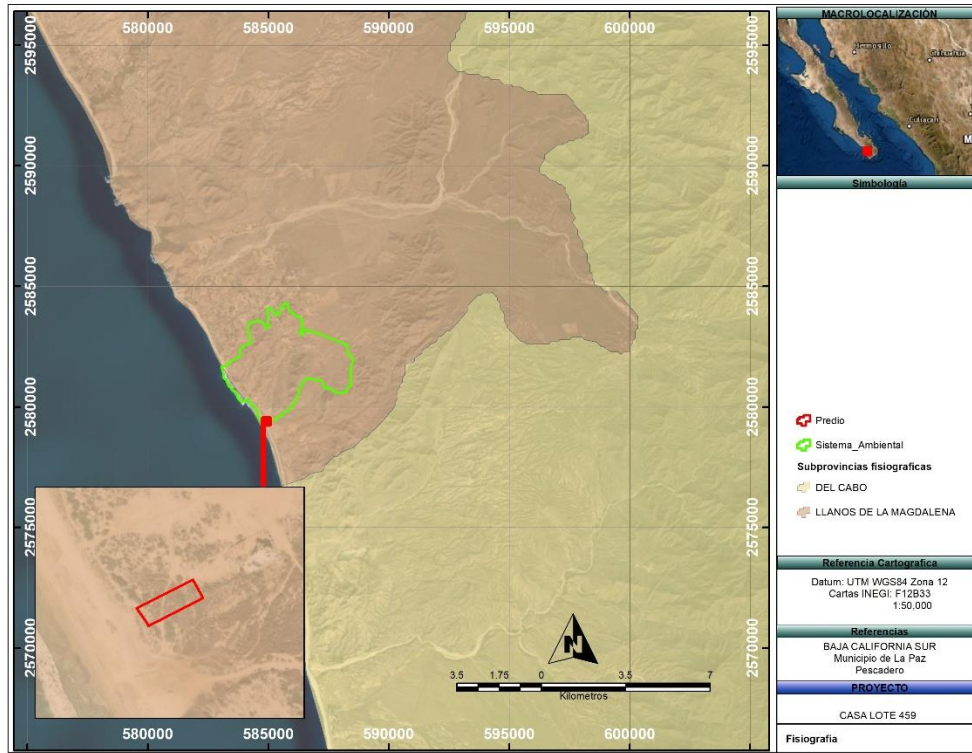


Figura 36. Fisiografía en el SA y zona del proyecto

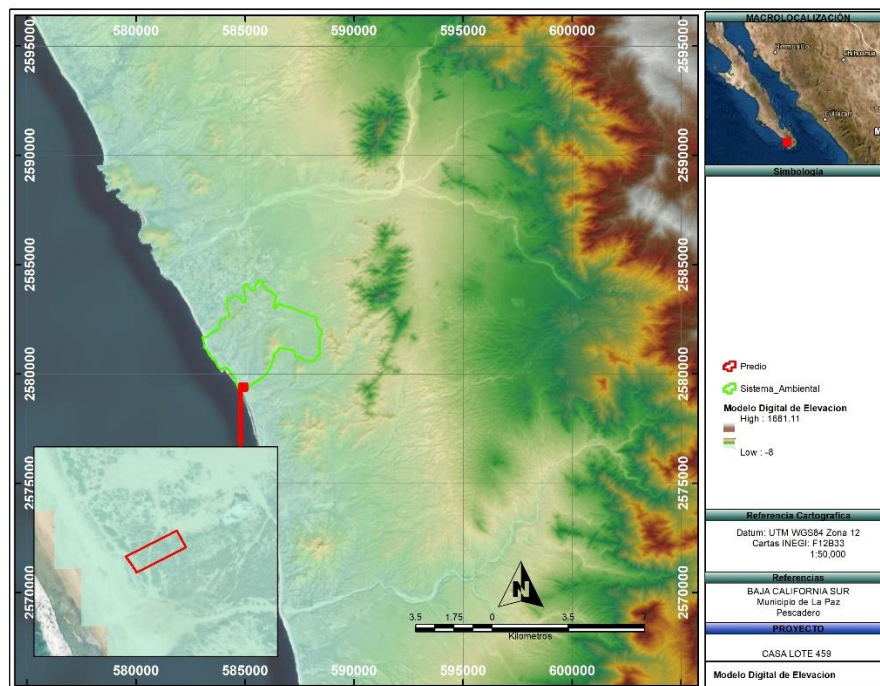


Figura 37. Mapa de elevación digital en la microcuenca y zona del proyecto

Con respecto a la pendiente en el SA se observa que van de 0 generalmente hacia la costa y de 30.39° hacia la zona de la sierra de la Laguna. En la zona del proyecto la pendiente va de 0 a 30.39°.

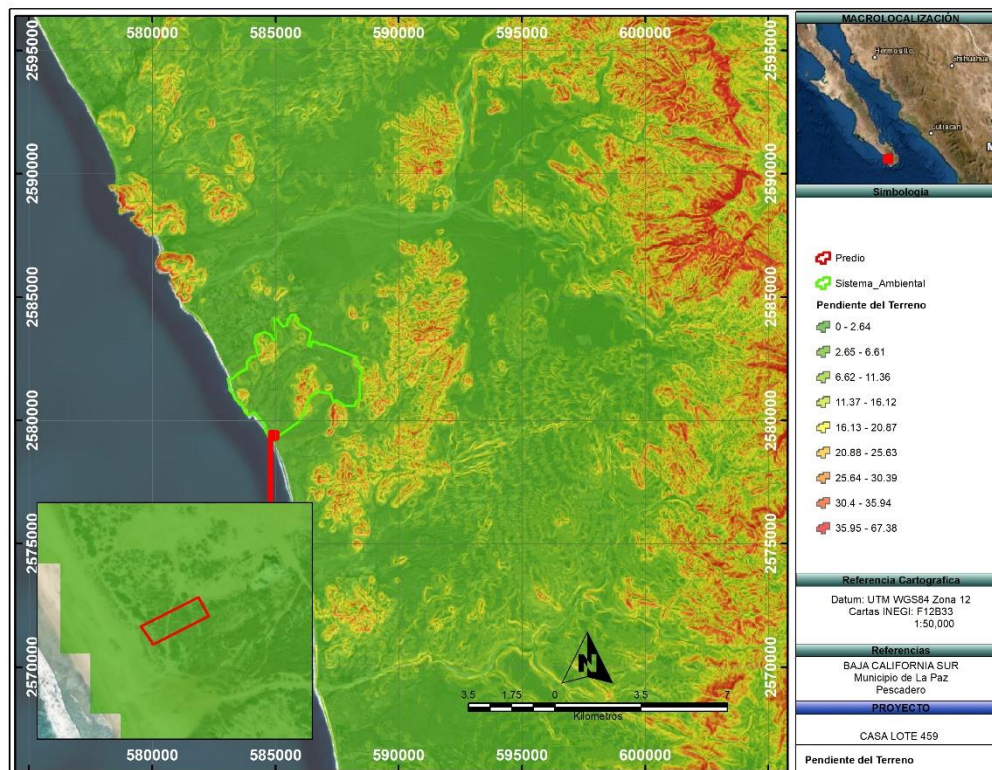


Figura 38. Pendiente en la microcuenca y zona del proyecto

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 transcurre 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 revelan 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 esta 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.

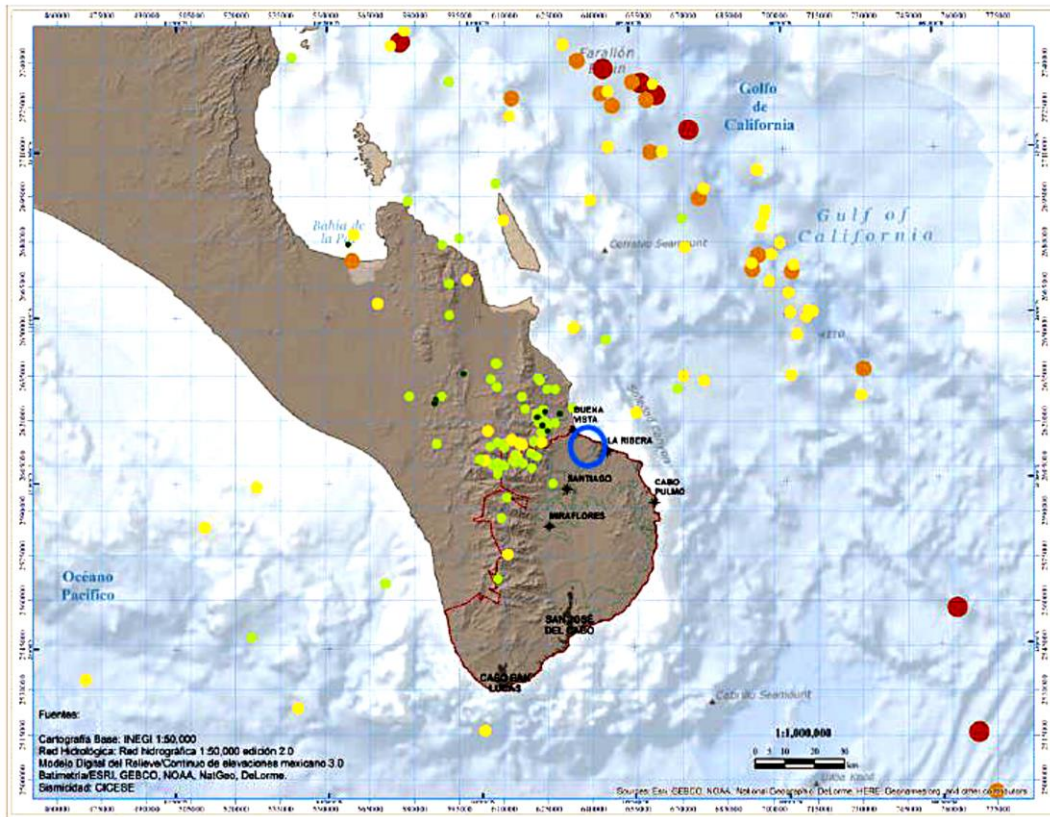


Figura 39. Localización de los epicentros de sismos recientes del año 2009 al 2013 cercanos al área de estudio. Fuente Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE).

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 27. 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, 2000).

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 mas 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.

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 desertificada. Los municipios más afectados son Comondú y La Paz, toda vez que aproximadamente 20% de su territorio se encuentra severamente vulnerable y degradado.

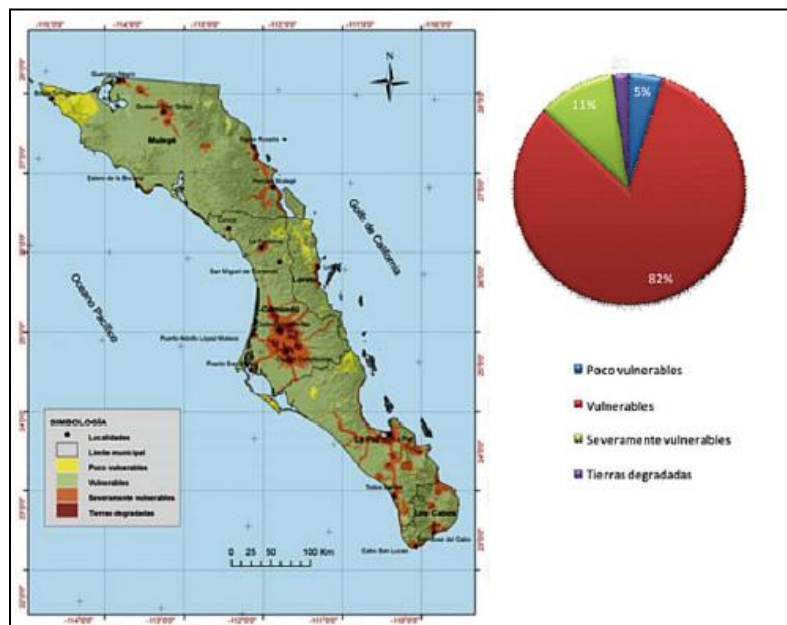


Figura 40. Áreas susceptibles a desertificación así como las proporciones de su superficie.

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 41. 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 42. 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 del 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 del 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 norteadas). 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 la microcuenca, 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 la microcuenca.

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 la microcuenca, 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 la microcuenca, 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 la microcuenca, 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 la microcuenca 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 la microcuenca, 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 la microcuenca, 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 la microcuenca 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 de la microcuenca.

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).

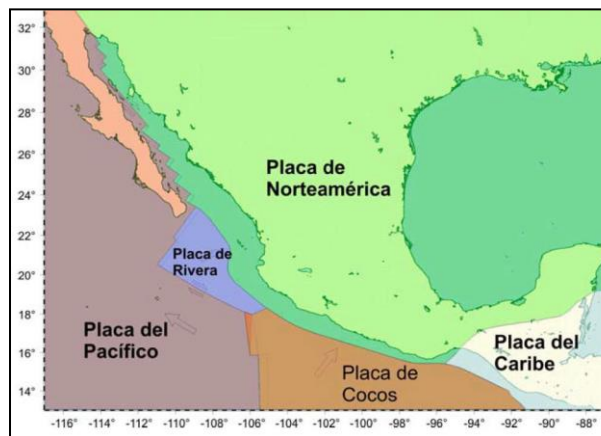


Figura 43. Tectónica de la República Mexicana.

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 44. 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 plutónicas y metamórficas que forman la sierra La Laguna, esta área está cortada por cinco fallas geológicas 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 conjunto 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).

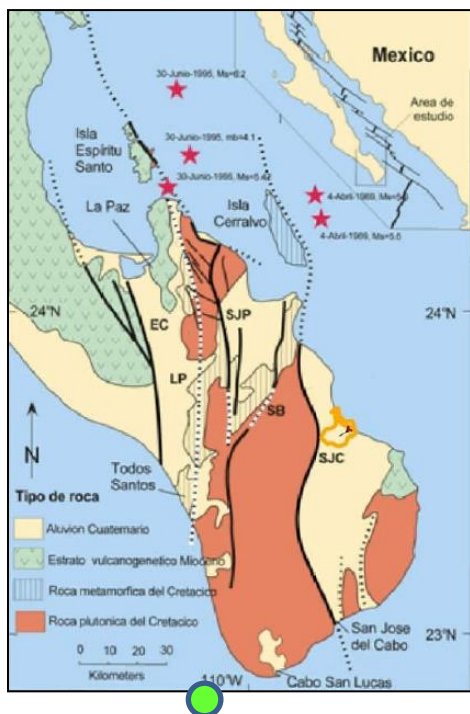


Figura 45. Mapa geológico de la región La Paz-Los Cabos y la distribución de las principales estructuras (fallas): EC, Falla El Carrizal; LP, Lineamiento La Paz; SJP, San Juan de Los Planes; SB, Falla San Bartolo; SJC, Falla San José del Cabo. Se muestra los epicentros de los temblores más fuertes ocurridos 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.

Tabla 28. 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 SA, se han registrado en los últimos 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).

c) 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.

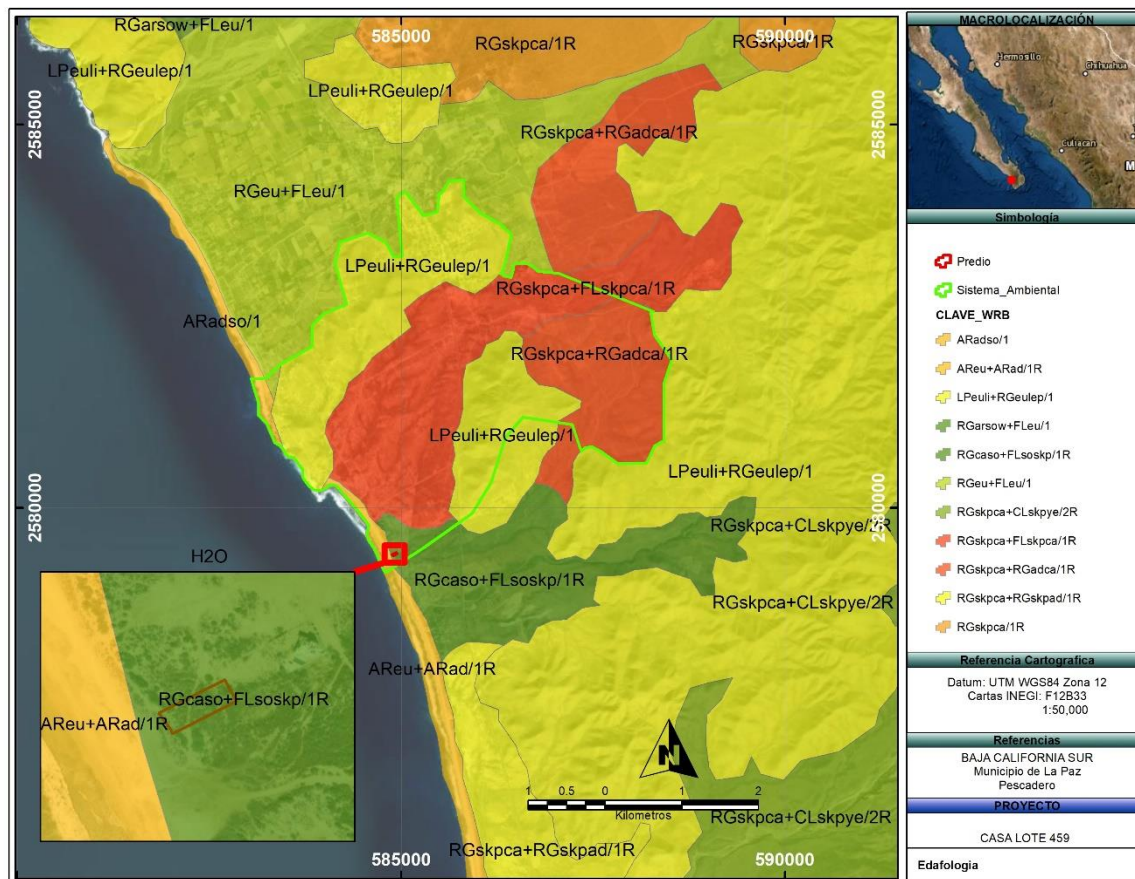


Figura 46. Edafología presente en el SA y la zona del proyecto

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:

De acuerdo al mapa edafológico hacia el norte y en la zona central del sistema ambiental se presentan los suelos compuestos con leptosol eutrítico y hacia el centro de el SA se presenta el regosol esquelético petrocálcico. **Finalmente, en la zona suroeste del SA se presenta el suelo compuesto por regosol calcárico sódico, mezclado con fluvisol sódico solonchak, en esta zona se ubica el proyecto.**

Leptosoles

Connotación: Suelos someros; del griego leptos, fino. Material parental: Varios tipos de roca continua o de materiales no consolidados con menos de 20 por ciento (en volumen) de tierra fina. Ambiente: Principalmente tierras en altitud media o alta con topografía fuertemente disectada. Los Leptosoles se encuentran en todas las zonas climáticas (muchos de ellos en regiones secas cálidas o frías), en particular en áreas fuertemente erosionadas. Desarrollo del perfil: Los Leptosoles tienen roca continua en o muy cerca de la superficie o son extremadamente gravillosos. Los Leptosoles en material calcáreo meteorizado pueden tener un horizonte mólico. Distribución regional de Leptosoles Los Leptosoles son el GSR más extendido sobre la tierra, extendiéndose alrededor de 1

655 millones ha. Los Leptosoles se encuentran desde los trópicos hasta la tundra fría polar y desde el nivel del mar hasta las montañas más altas.

Manejo y uso de Leptosoles. Los Leptosoles son un recurso potencial para el pastoreo en estación húmeda y tierra forestal. La erosión es la mayor amenaza en las áreas de Leptosol, particularmente en regiones montañosas de zonas templadas donde la alta presión de población (turismo), la sobreexplotación y creciente contaminación ambiental llevan al deterioro de bosques y amenazan grandes áreas de Leptosoles vulnerables. Los Leptosoles en pendientes de colinas generalmente son más fértiles que sus contrapartes en tierras más llanas. Uno o unos pocos buenos cultivos podrían tal vez producirse en tales pendientes, pero al precio de erosión severa. Las pendientes pronunciadas con suelos someros y pedregosos pueden transformarse en tierras cultivables a través del aterrazado, remoción manual de piedras y su utilización como frentes de terrazas. La agroforestación (una combinación o rotación de cultivos arables y árboles bajo control estricto) parece promisorio, pero está todavía en una etapa muy experimental. El drenaje interno excesivo y la poca profundidad de muchos Leptosoles puede causar sequía aún en ambientes húmedos.

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

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 Grande, el cual está al sur 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.

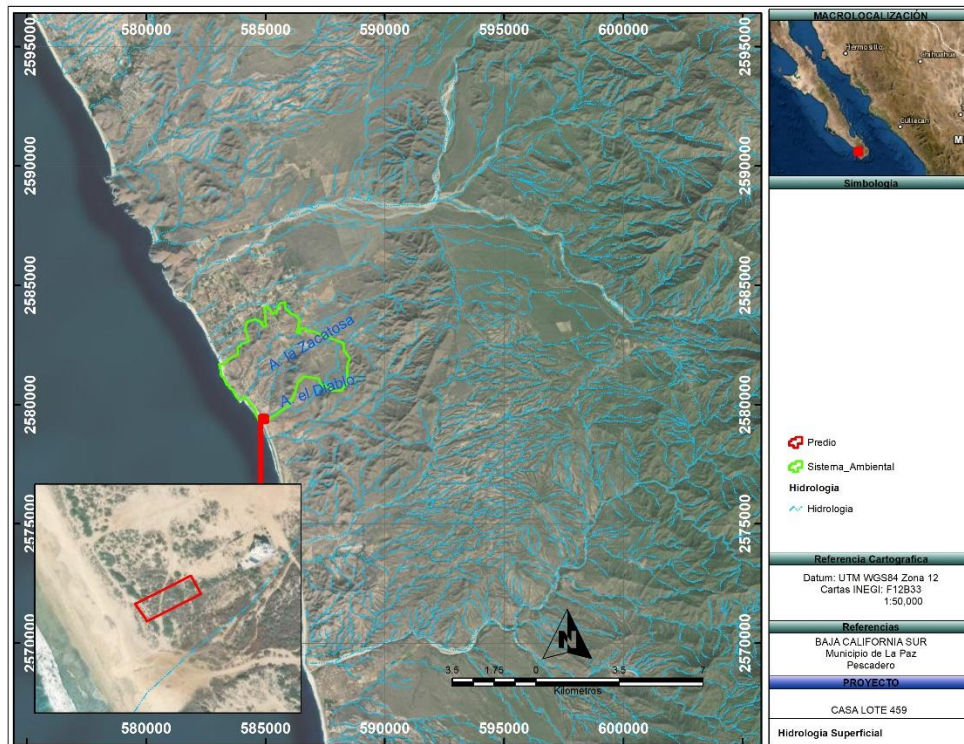


Figura 47. Hidrología superficial en el SA y zona del proyecto.

B) Subterránea

La hidrogeología subterránea del área de estudio 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.

Unidades con potencial medio

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 alto.**

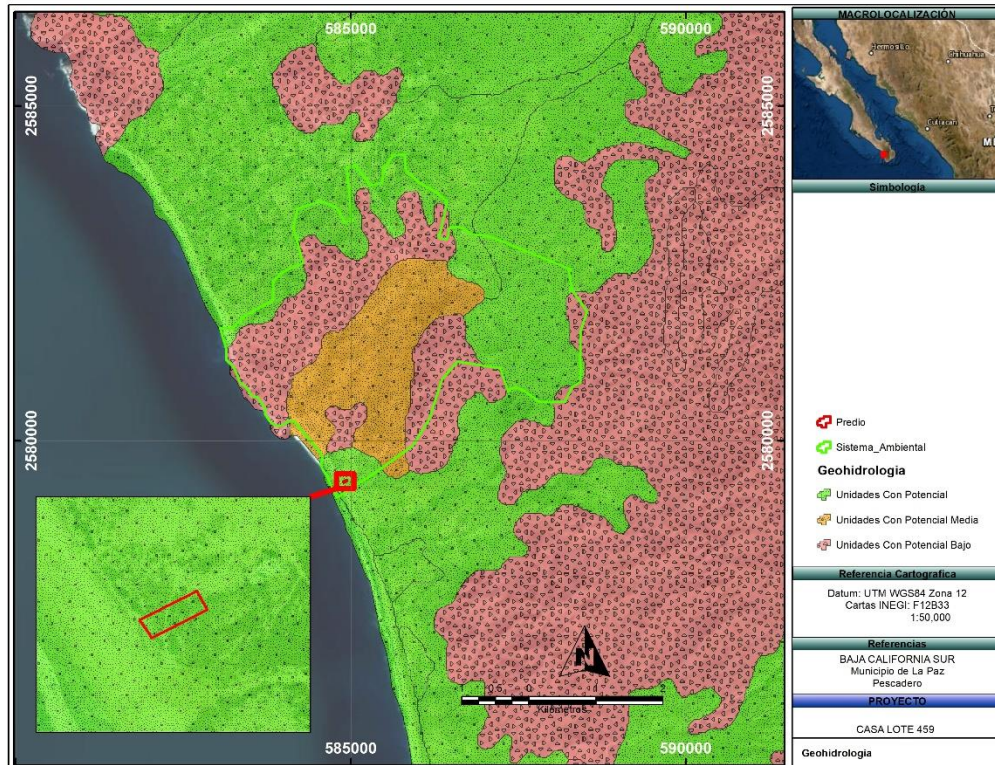


Figura 48. Geohidrología en la microcuenca y zona del proyecto

ACUIFERO

El acuífero El Pescadero, definido con la clave 0314 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, cubriendo una pequeña extensión de 439 km². Su elevación promedio es de 500 msnm y 100 msnm para el caso del valle.

Colinda dentro del estado con el acuífero Todos Santos, al norte; en tanto que hacia el sur con el acuífero Plutarco Elías Calles y al oriente con San José del Cabo y Santiago. Al oeste su límite natural es el Océano Pacífico al oeste.

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.

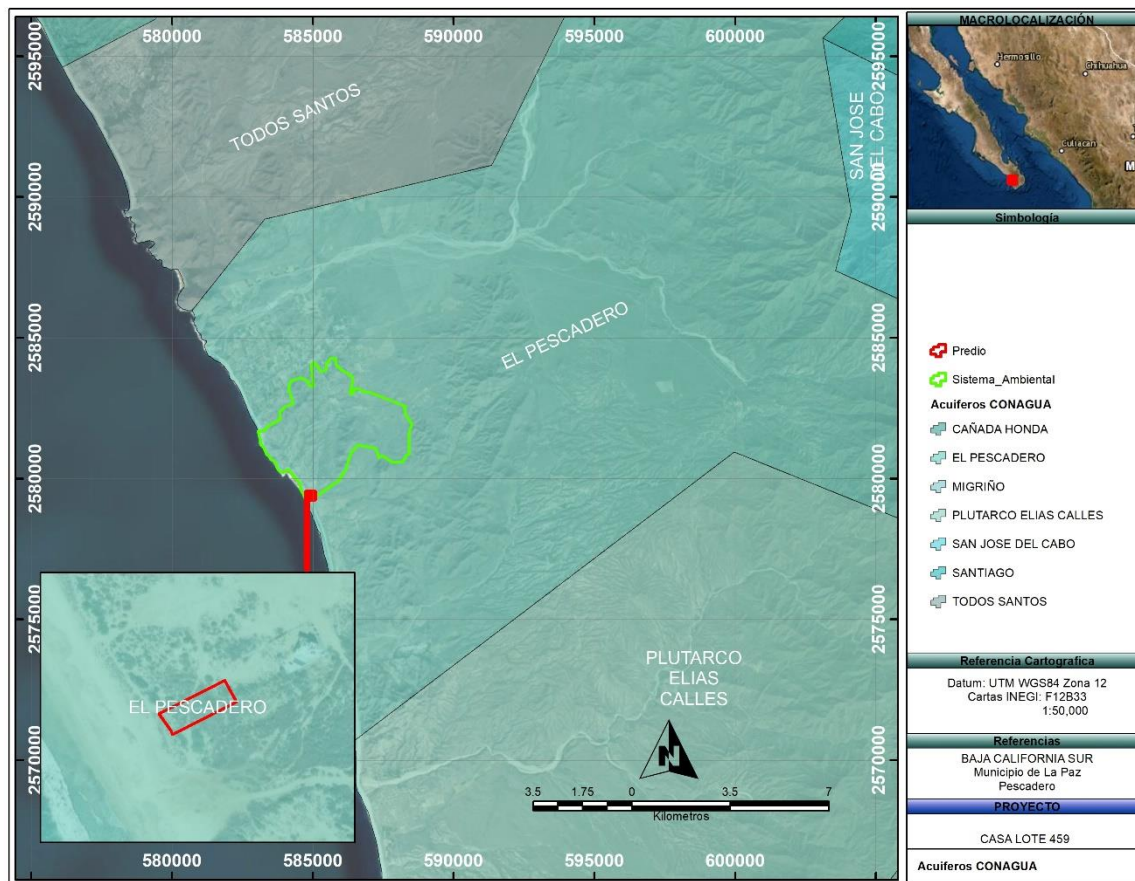


Figura 49. Acuífero el Pescadero en donde se ubica el proyecto

Tipo de Acuífero

De acuerdo con la información geológica y piezométrica, es posible identificar que el acuífero El Pescadero 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 el 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 El Pescadero se tomaron en cuenta los resultados de 11 pruebas realizadas en estudios previos, tres de TMI (1974) y 8 de ACUAPLAN (1981).

De esta manera, los valores de transmisividad obtenidos 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.

Evolución del nivel estático

Con respecto a la evolución del nivel estático para el periodo 1996-2007, se observa que los valores varían de 2 a 4 m, para la zona cercana a la costa (figura 50), que representa un ascenso del nivel estático de 0.2 a 0.4 m anuales. Para el resto de la principal zona de explotación que se ubica al norte del acuífero, se ha registrado una recuperación de 0.5 metros anuales. Las demás zonas de explotación no cuentan con información suficiente para determinar su evolución, pero debido a que en ellas la extracción es muy pequeña, pueden esperarse valores similares a los registrados en la zona.

El nivel estático responde de manera muy rápida al efecto de la recarga por lluvia. Aunque el valor de la precipitación pluvial es bajo, la incidencia de las lluvias ciclónicas que se presentan con frecuencia de 4 a 6 años en la región, favorece su recuperación. Esto ha sido especialmente notable en el transcurso de los últimos 10 años.



Figura 50. Evolución del nivel estático en m (1996-2007)

Hidrogeoquímica y calidad del agua subterránea

Como parte de los trabajos de campo del estudio realizado en el año 2007, se tomaron muestras de agua en 26 aprovechamientos para su análisis fisicoquímico correspondiente. Además de las mediciones hechas in situ, las determinaciones de laboratorio incluyeron iones mayoritarios, temperatura, conductividad eléctrica, pH, Eh, dureza total y sólidos totales disueltos. Adicionalmente, se determinó la concentración de bromo, yodo, estroncio, boro, litio sílice y arsénico.

Con respecto a la calidad del agua, tomando en cuenta los resultados de los análisis fisicoquímicos, se puede observar que los valores de Sólidos Totales Disueltos (STD) reportados para 12 muestras superan el máximo permisible de 1000 mg/l establecido la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 de STD para el agua destinada al consumo humano, debido a su alto contenido de sodio, calcio y cloruro. Los valores de conductividad eléctrica indican la presencia de agua con menos de 1000 μ mhos/cm en todo el valle.

Con respecto a la concentración de metales y sílice, sus valores no sobrepasan los límites máximos permitidos por las normas mexicanas e internacionales. Sólo tres muestras reportan valores de concentración de boro superiores a 1.0 mg/l que establece la EPA para este elemento. Estos tres valores varían de 1.33 a 1.55 mg/l.

Por otra parte, de acuerdo con el criterio de Wilcox, que relaciona la conductividad eléctrica con la Relación de Adsorción de Sodio (RAS), el agua extraída se clasifica como de salinidad media (C2) a alta (C3) y contenido bajo de sodio (S1) a muy alto (S4). De las 26 muestras analizadas, 5 se clasifican como C1S1, 9 como C1S2, 9 como C2S2 y las 3 restantes como C3S2. Esto indica que en la zona costera existe agua subterránea que no es apta para el uso y consumo humano; en el resto del área, excepto algunos sitios locales de contaminación, el agua tiene menos de 1000 ppm de STD. Las aguas de mayor concentración de STD, destinadas al uso agrícola, están restringidas a ciertos cultivos o podrían requerir llevar a cabo prácticas de control de la salinidad. Con respecto a las familias del agua, predomina la sódico-clorurada, que indica la influencia de sales de origen marino. En algunos aprovechamientos ubicados tierra adentro, la familia sódico-clorurada presenta una componente bicarbonatada o mixta en los sitios donde el agua presenta baja concentración de STD.

CENSO DE APROVECHAMIENTOS E HIDROMETRIA

De acuerdo con los resultados reportados en el último censo realizado en el año 2007, se registraron un total de 54 obras en el acuífero que aprovechan el agua subterránea, de las cuales 36 son norias, 15 pozos y los 3 restantes manantiales. Del total de obras, 35 están activas y las 19 restantes, inactivas. De las obras activas, 17 se destinan al uso agrícola, 16 para satisfacer las necesidades del uso doméstico-abrevadero y los 2 restantes para uso público-urbano. El volumen de extracción conjunta asciende a **2.8 hm³ anuales**, destinados en su totalidad a satisfacer las necesidades de los usos agrícola y doméstico-abrevadero. La extracción para usos doméstico-abrevadero y agrícola se cuantificó con los datos obtenidos en el censo (tiempos de operación y gastos instantáneos) y para uso pecuario se utilizaron los consumos medios para cada especie animal.

IV.2.2 Aspectos bióticos.

a) Vegetación terrestre

VEGETACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

Los criterios para clasificar los tipos de vegetación tanto de zonas áridas como semiáridas son criterios fisonómicos, los cuales se basan en las características de la vegetación. El otro criterio es correspondiente al sustrato geológico, el cual se basa en el tipo de sustrato donde se desarrolla la vegetación. Usando estos criterios se ha definido el tipo de vegetación que se distribuye o que predomina en la zona de influencia donde se localiza el proyecto. A continuación, se presentan el uso del suelo, y el tipo de vegetación presente en el sistema ambiental y zona del proyecto.

Matorral Sarcocaulis.

El matorral es una comunidad vegetal en donde dominan los arbustos, con un aspecto de monte bajo. Dentro de este tipo de vegetación esta el matorral xerofito que presenta especies con gran cantidad de estructuras anatómicas y morfológicas adaptadas para un hábitat que recibe mínimas cantidades de agua; generalmente las plantas substituyen las hojas por espinas, reducen las superficies de las hojas y se caracterizan por la producción epidermal y de secreciones.

Dentro de los matorrales xerofitos se encuentra el matorral *Sarcocaulis* que se caracteriza por la dominancia de arbustos de tallos carnosos, gruesos, en ocasiones retorcidos y algunos con corteza papiracea (de textura semejante al papel). Este tipo de vegetación es abundante en la costa Este de Baja California Sur, es decir, hacia el Golfo de California, además de ser el de mayor cobertura en el Estado.

Crece en los climas muy cálidos, cálidos y semicálidos, con precipitaciones desde los 100 a los 300 mm anuales. Generalmente se encuentran en los suelos regosoles, yermosoles, litosoles y fluvisoles, así como en algunos vertisoles, debido principalmente a que están adaptados a los suelos someros con poco contenido de materia orgánica sobre los cuales se enraizan adecuadamente formando comunidades con densidad media a baja.

Presenta comúnmente dos fisonomías: la de matorral subinermis (semidesprovisto de espinas o pinchos), cuando más de 30% de las plantas son espinosas y menos del 70% son inermes; y la de cardonal, cuando predominan las plantas crasas, con alturas de 5 a 8 metros. Las especies que dominan son: lomboy o matacora (*Jatropha spp.*), copales o torotes (*Bursera spp.*), ocotillos a Palo Adán (*Fouquieria spp.*), cirio (*Idria columnaris*), palo fiero (*Olneya tesota*), gobernadora (*Larrea tridentata*), cholla (*Opuntia echinocarpa*) y cardón (*Pachocereus pringlei*). Estas varían en abundancia y en subespecies, por lo que en algunos lugares es más denso que en otros.

Generalmente se localizan en las áreas planas, lomeríos de poca altitud y laderas que están próximas a la costa.

No ha estado sujeta a una explotación intensiva, ya que en estas zonas existe alguna actividad ganadera extensiva de baja escala, sin embargo, el uso que se da a esta comunidad vegetal es principalmente para el consumo de leña y postes para cerca, extracción de algunas plantas

alimenticias, medicinales, de inciensos y copales. La potencialidad de su uso es limitada para la ganadería intensiva, debido a la escasa presencia de gramíneas y baja disponibilidad de agua, por lo que solamente puede ser empleado para la ganadería extensiva de baja escala; sin embargo, su aprovechamiento se restringe al consumo local y a baja escala, ya que estos matorrales al encontrarse en zonas susceptibles a la tanto laminar como eólica, corren el riesgo de desaparecer acentuando el proceso de desertización implicado por la pérdida del suelo, y por lo tanto de la cobertura vegetal.

Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaulé

La constituyen comunidades vegetales arbustivas o herbáceas que se caracterizan por desarrollarse sobre suelos con alto contenido de sales, en partes bajas de cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas, cerca de lagunas costeras, área de marismas, etcétera.

Asentamientos humanos

El proyecto se ubica en una zona de uso asentamientos humanos conocida como el pescadero, en la playa cerritos se encuentran establecidos fraccionamientos de casas habitación, así como desarrollos turísticos. Esto se puede observar en la figura siguiente

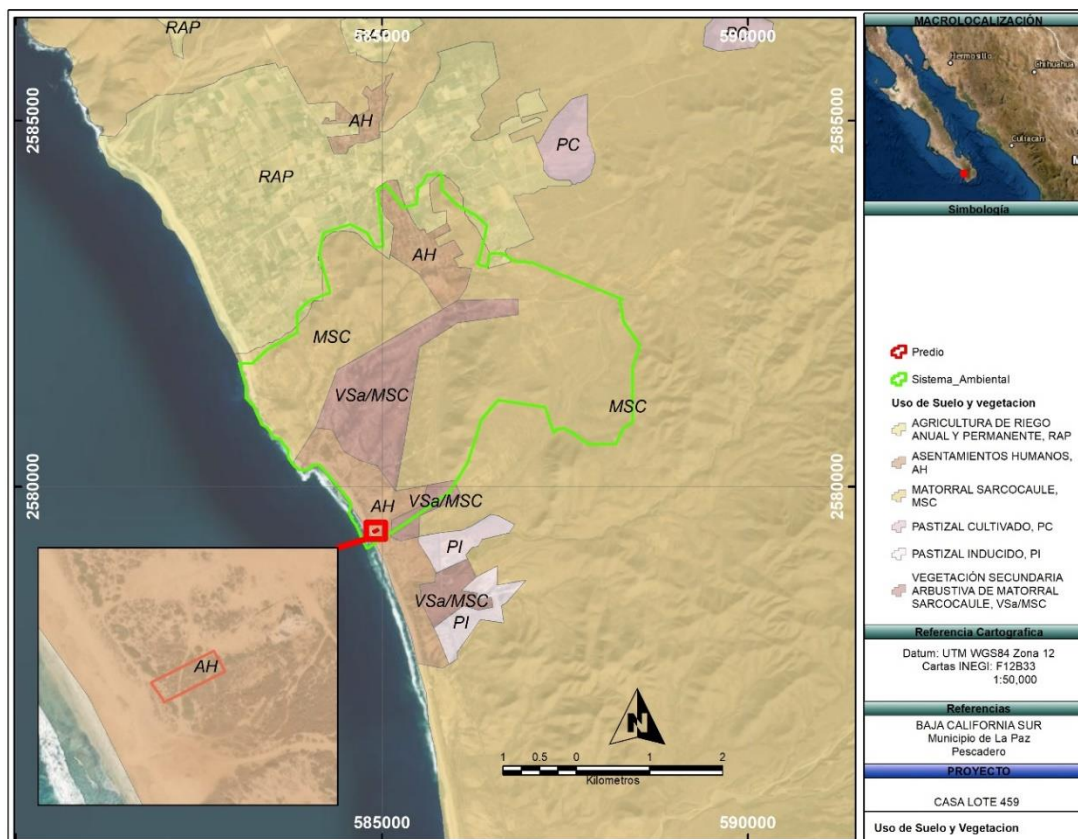


Figura 51. Uso del suelo y vegetación en el sistema ambiental y zona del proyecto

Especies de interés comercial o en algún régimen de protección en la microcuenca

De las especies distribuidas en los sitios de muestreo, solo *las que se presentan en la siguiente tabla* se encuentra en estatus de protección de conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 29.- Composición de la vegetación en la Microcuenca hidrológico forestal y estatus de protección.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Forma de crecimiento	NOM-059-SEMARNAT-2010
Cactaceae	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cardón	Suculenta	CITES
Cactaceae	<i>Ferocactus peninsulae</i>	Biznaga	Suculenta	CITES/Pr

La mayor parte de los muestreos presenta especies frecuentes como *Jatropha cinérea* creciendo sobre terrenos semiplanos, formando asociaciones con especies de *Cyrtocarpa edulis* y *Opuntia cholla*, entre otros.

Metodología del muestreo de la vegetación en la microcuenca.

Como se mencionó en párrafos anteriores, el sistema ambiental tiene grandes superficies perturbadas por acciones antropogénicas, considerando lo anterior y tratando de que el muestreo fuese lo más representativo posible se optó por el muestreo de tipo no probabilístico, también llamado opinático, el cual consiste en la selección dirigida de la muestra suponiendo que esta es la de mayor representatividad, utilizando al menos un criterio subjetivo.

Si bien es cierto que el trabajo de campo se ve simplificado al concentrarse en la muestra, es posible y deberá de tenerse en cuenta, que se podría caer en errores y sesgos por parte del investigador y/o técnico, lo cual, al tratarse de un muestreo subjetivo, sus resultados estadísticos quizás no sean los más fiables, sin embargo, es rescatable su aporte al dirigir el muestreo hacia zonas de interés, evitando zonas perturbadas o afectadas.

Fases de la metodología del muestreo

- 1.- Ubicación del área de estudio sobre fotografías aéreas e imágenes de satélite (Google Earth).
- 2.- Visita de campo y realización de recorridos.
- 3.- Obtención de datos generales y toma de fotografías.
- 4.- Verificación en gabinete de la información obtenida en campo.
- 5.- Elección de metodología a seguir.
- 6.- Selección de los sitios de muestreo. Ubicación en planos, cartas, fotografías y/o imágenes de satélite.
- 7.- Visita de campo y adquisición de datos.
- 8.- Captura y trabajo de datos en computadora.
- 9.- Obtención de conclusiones.

De acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), escala 1:250 000 Serie IV, en la cuenca Hidrológico-Forestal el área donde se ubica el proyecto, la comunidad vegetal presente se clasifica como matorral sarcocaula.

En este apartado se hace una descripción de las condiciones, del tipo de vegetación antes referido, a través de las densidades, frecuencias y densidades relativas, así como de los índices de valor de importancia y de diversidad tanto de la vegetación de Matorral sarcocaula presente en el sistema ambiental en donde se ubica el proyecto. Lo anterior, con el propósito de tener los elementos necesarios para demostrar lo que establece el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Composición florística

Uno de los criterios que se utilizó para la elección de los sitios de muestreo fue el de su ubicación con respecto a la morfología del sistema ambiental. La existencia de brechas y veredas, así como los caminos que utilizan las personas que van hacia la playa, facilitó en gran medida el trabajo de campo y evito se abrieran caminos reduciendo la posibilidad de afectar en mayor medida la cobertura vegetal.

El levantamiento o inventario de vegetación se realizó mediante la toma de datos en 2 sitios de muestreo el cual se ubica en las coordenadas UTM señaladas en el cuadro siguiente:

Tabla 30. Ubicación geográfica del muestreo en el predio

MUESTREOS EN LA ZONA DEL PROYECTO		
SITIO	X	Y
MM1	585252.77	2579538.04
MM2	585310.63	2579462.23

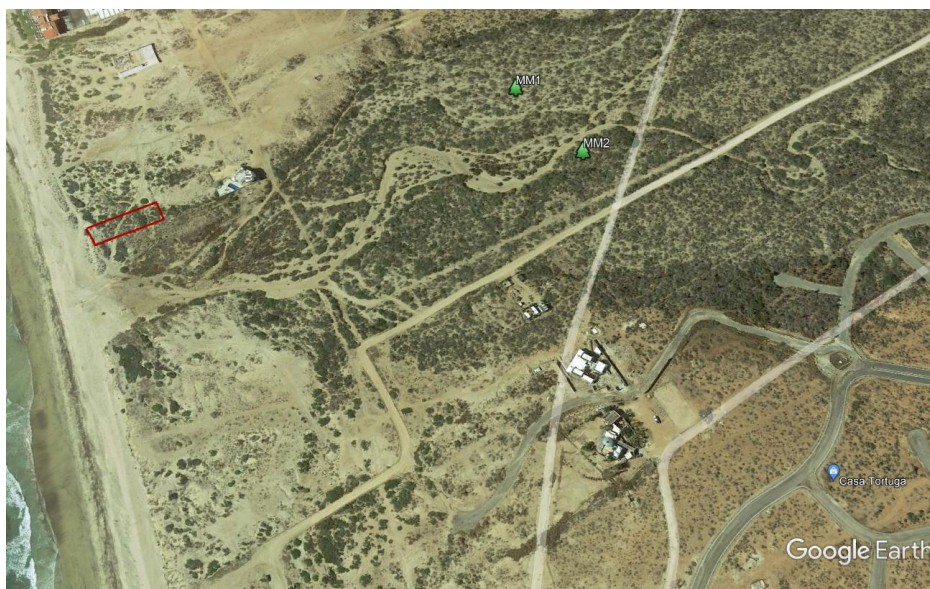


Figura 52. Muestreo en el sistema ambiental

Los levantamientos de vegetación se realizaron dentro de un área circular (método circular de 17.82 m de radio) que resultó en superficie de 2 000 m². El sitio se ubicó mediante el método dirigido y representa el muestreo mínimo necesario y representativo que debe hacerse en el mismo.

La localización con coordenadas UTM fue llevada a cabo con un Sistema de Geo posicionamiento Global (GPS) manual de la marca Garmin.

Los inventarios de plantas por medio de superficies circulares estandarizadas permiten obtener información sobre las características cualitativas y cuantitativas de la vegetación de un área determinada, sin necesidad de estudiarla o recorrerla en su totalidad.

En el sitio se registraron todos los individuos perennes presentes, a los cuales se les midió: altura, cobertura vegetal y diámetro basal. Se registraron todas las formas de crecimiento, agrupándolas en: árboles (Ar), arbustos (Ab) y suculentas (Su).

Los datos obtenidos del muestreo dentro del sistema ambiental, se analizó para obtener una descripción cualitativa y a la vez se sometieron a estadísticos para evaluar la diversidad de especies.

Intensidad del muestreo

La intensidad del muestreo se refiere a la superficie que se muestrea expresada en porcentaje o también en número de parcelas de un mismo tamaño conocido en relación a una cantidad de hectáreas.

Considerando la probabilidad de la estimación que se busca, así como la variabilidad de las poblaciones (muy baja) y las condiciones de otras áreas en el interior del sistema ambiental se eligieron los 2 sitios de muestreo.

Para que los resultados del muestreo de 2 sitios fueran representativos se cubrió una superficie total de 2000.00 m² (00-20-00 Has).

Composición florística del Sistema Ambiental

Los resultados obtenidos a partir de los sitios de muestreo arrojan un total de 167 individuos, pertenecientes a 15 especies vegetales, en 9 familias, siendo las Cactáceas las de mayor representación en cuanto al número de especies registradas (5 especies) y de mayor abundancia con 38 individuos, que corresponde al 22.75 % de los individuos registrados para el área de muestreo. En segundo orden le sigue la familia de las Euphorbiáceas con 3 especies y con 46 individuos que representan 27.54 % de la superficie muestreada. La familia Anacardiáceas con 2 especies y 19 individuos que representan el 11.37 %. Les siguen las otras familias con solo una especie, como se aprecia en la siguiente tabla y gráfica.

Tabla 31. Vegetación encontrada en el sitio de muestreo

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	FAMILIA	Forma de crecimiento	Abundancia 2 sitio	Abundancia (ind./ha)
Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burceraceae	Arbórea	25	250
Lomboy	<i>Jarathropa sp.</i>	Euforbiáceas	Arbórea	25	250
Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euforbiáceas	Arbustiva	6	60

Pitahaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	Suculenta	17	170
Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	Suculenta	9	90
Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactacea	Suculenta	4	40
Biznaga	<i>Ferocactus peninsulae</i>	Cactaceae	Suculenta	1	10
Palo adan	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae	Arbustiva	12	120
Choya pelona	<i>Opuntia cholla</i>	Cactaceae	Suculenta	7	70
Copalquin	<i>Pachycormus discolor</i>	Anacardiáceas	Arbórea	4	40
Frutilla	<i>Lycium californicum</i>	Solanaceae	Arbustiva	5	50
Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	Arbórea	15	150
Jojoba	<i>Simmondsia chinensis</i>	Simmondsiaceae	Arbustiva	12	120
Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euforbiáceas	Arbórea	15	150
Yuca	<i>Merremia aurea</i>	Convolvulaceae	Arbórea	10	100
Total				167	1670



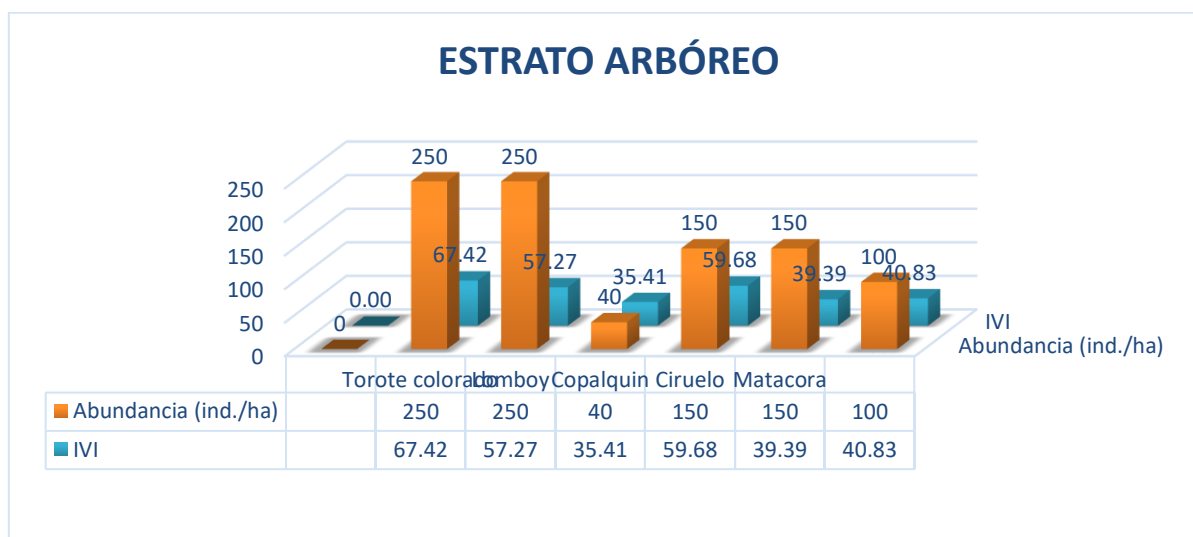
Gráfica 3. Abundancia de la vegetación en el sitio del proyecto

ESTRATO ARBÓREO

El estrato arbóreo presento una riqueza de 6 especies con un total de 940 individuos por hectárea y 94 individuos en el muestreo. La especie dominante en los sitios muestreados corresponden a *Bursera microphylla* con una abundancia de 25 individuos y con un índice de valor de importancia de 67.41 y el Lomboy *Jarthropa sp.* con una abundancia de 25 individuos y un IVI de 57.27. De acuerdo a los resultados obtenidos, se presentan con menos abundancia como *Merremia aurea* la yuca, que presentó un IVI de 40.83 y con una abundancia de 10 individuos, resultados por encima del copalquin *Pachycormus discolor* que presenta un índice de valor de importancia de 35.41 respectivamente y con una abundancia de 4 individuos.

Tabla 32. Estrato Arbóreo en la zona del sistema ambiental

NO.	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	FAMILIA	Abundancia 2 sitio	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burceraceae	25	250	26.60	26.60	16.66	67.41
2	Lomboy	<i>Jarthropa sp.</i>	Euforbiáceas	25	250	26.60	26.60	16.66	57.27
3	Copalquin	<i>Pachycormus discolor</i>	Anacardiáceas	4	40	4.26	4.26	16.66	35.41
4	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	15	150	15.96	15.96	16.66	59.67
5	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euforbiáceas	15	150	15.96	15.96	16.66	39.38
6	Yuca	<i>Merremia aurea</i>	Convolvulaceae	10	100	10.64	10.64	16.66	40.83
	TOTAL			94	940	100.00	100.00	99.96	299.97



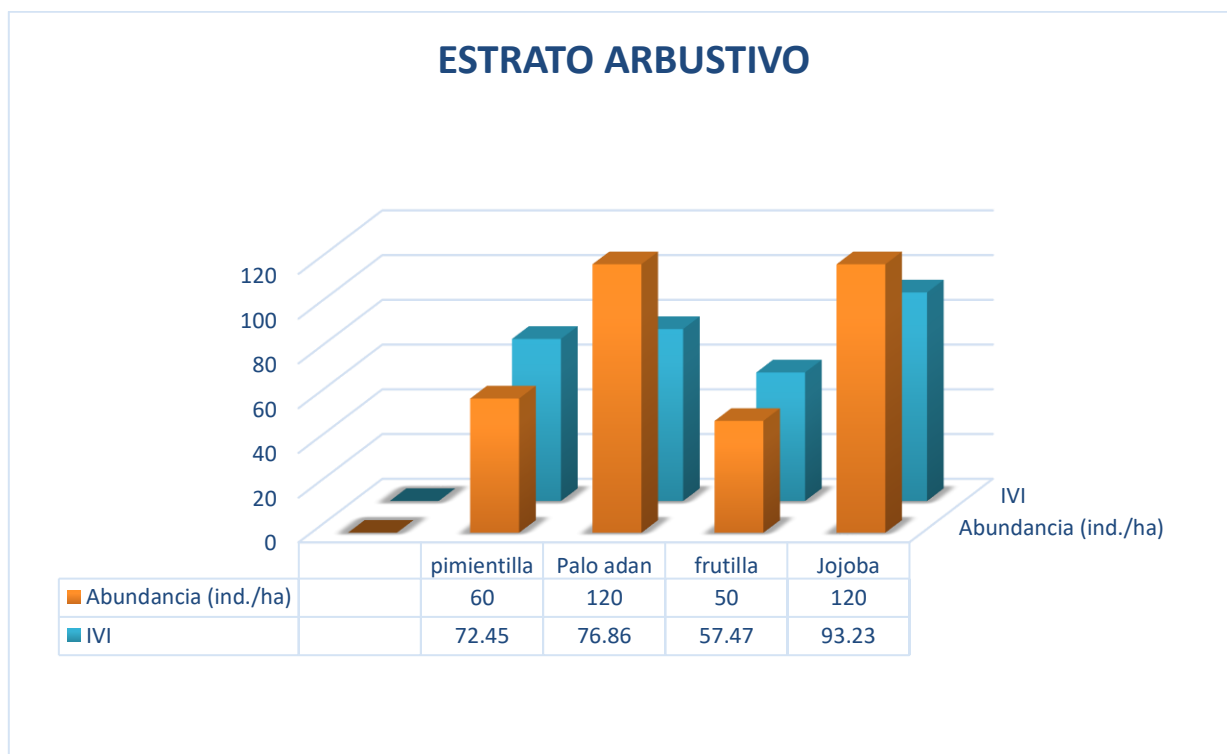
Gráfica 4. Estrato Arbóreo Abundancia e Índice de valor de importancia

ESTRATO ARBUSTIVO

El estrato arbustivo presenta una riqueza de 4 especies con un total de 350 individuos por hectárea y 35 individuos en el muestreo. La especie dominante en los sitios muestreados corresponden a *Fouquieria diguetii* con una abundancia de 12 individuos y con un índice de valor de importancia de 76.86 y la jojoba *Simmondsia chinensis* con una abundancia de 12 individuos y un IVI de 93.22. De acuerdo a los resultados obtenidos, se presentan con menos abundancia la pimientilla *Adelia virgata*, con un IVI de 72.44 y la frutilla *Lycium californicum*, que presentó un IVI de 57.46 y con una abundancia de 6 y 5 individuos respectivamente.

Tabla 33. Estrato Arbustivo en la zona del proyecto

NO.	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	FAMILIA	Abundancia 2 sitios	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Pimientilla	Adelia virgata	Euphorbiaceae	6	60	17.14	30.3	25	72.44
2	Palo adan	Fouquieria diguetii	Fouquieriaceae	12	120	34.28	17.57	25	76.86
3	Frutilla	Lycium californicum	Solanaceae	5	50	14.28	18.18	25	57.46
4	Jojoba	Simmondsia chinensis	Simmondsiaceae	12	120	34.28	33.93	25	93.22
	TOTAL			35	350	100		100	300



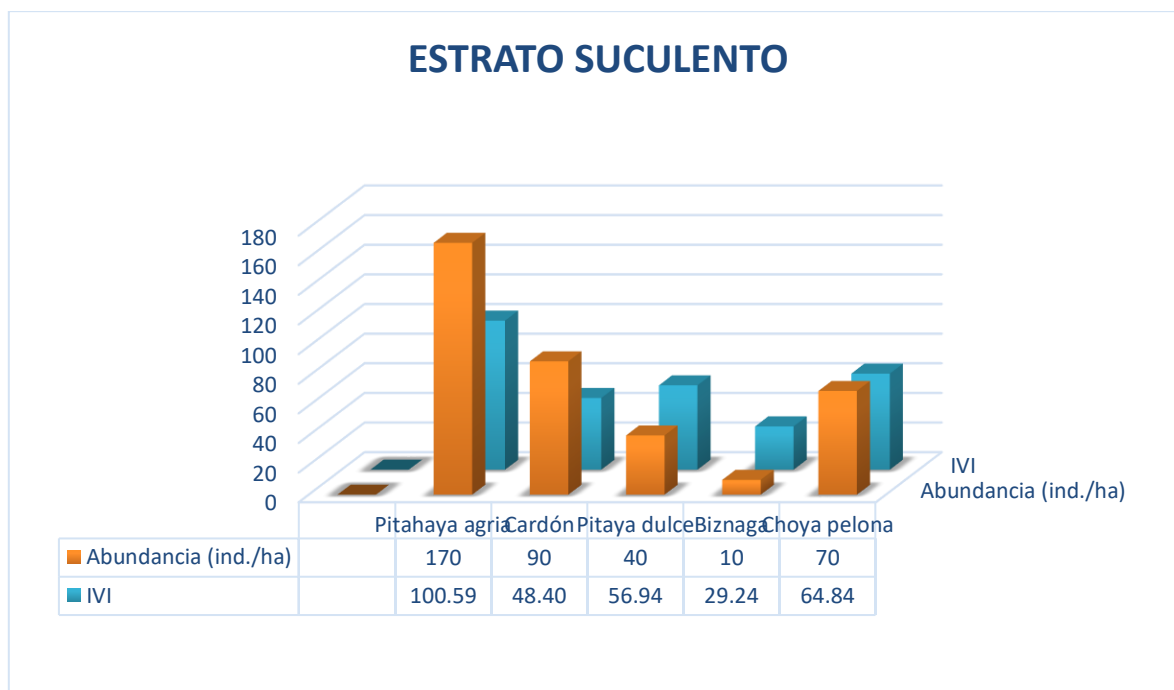
Gráfica 5. Estrato arbustivo abundancia e IVI

ESTRATO SUCULENTO

El estrato suculeto presenta una riqueza de 5 especies con un total de 380 individuos por hectárea y 38 individuos en el muestreo. La especie dominante en el sitio muestreado corresponden a la pitahaya agria *Stenocereus gummosus* con una abundancia de 17 individuos y con un índice de valor de importancia de 100.58 y el cardón *Pachycereus pringlei* con una abundancia de 9 individuos y un IVI de 48.4. De acuerdo a los resultados obtenidos, se presentan con menos abundancia la choya pelona y la pitaya dulce con una abundancia de 7 y 4 individuos y un IVI de 64.83 y 56.94 respectivamente. La especie con menor abundancia es la Biznaga con 1 individuo y un IVI de 29.23.

Tabla 34. Estrato suculeto

NO.	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	FAMILIA	Abundancia 1 sitio	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Pitahaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	17	170	44.73	35.84	20	100.58
2	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	9	90	23.68	4.71	20	48.4
3	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactacea	4	40	10.52	26.41	20	56.94
4	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulæ</i>	Cactaceae	1	10	2.63	6.6	20	29.23
5	Choya pelona	<i>Opuntia cholla</i>	cactaceae	7	70	18.42	26.41	20	64.83
		TOTAL		38	380	100	100	100	300



Gráfica 6. Estrato suculeto abundancia e IVI

Índice de diversidad general en el sitio de muestreo.

El índice de Shannon considera la riqueza de las especies, este resultado ser de **H = 2.5054**, indicando que se trata de una comunidad vegetal con una diversidad baja en el área de muestreo; esto se puede apreciar por la interacción de las geoformas y la vegetación que se desarrolla en ellas, en donde se pueden apreciar una baja variedad de asociaciones vegetales.

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$	Forma de crecimiento
1	<i>Bursera microphylla</i>	Torote colorado	25	0.1497	-1.8991	-0.2843	Arbórea
2	<i>Jarathropa sp.</i>	Lomboy	25	0.1497	-1.8991	-0.2843	Arbórea
3	<i>Adelia virgata</i>	pimientilla	6	0.0359	-3.3262	-0.1195	Arbustiva
4	<i>Stenocereus gummosus</i>	Pitahaya agria	17	0.1018	-2.2848	-0.2326	Suculenta
5	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cardón	9	0.0539	-2.9208	-0.1574	Suculenta
6	<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitaya dulce	4	0.0240	-3.7317	-0.0894	Suculenta
7	<i>Ferocactus peninsulae</i>	Biznaga	1	0.0060	-5.1180	-0.0306	Suculenta
8	<i>Fouquieria diguetii</i>	Palo adan	12	0.0719	-2.6331	-0.1892	Arbustiva
9	<i>Opuntia cholla</i>	Choya pelona	7	0.0419	-3.1721	-0.1330	Suculenta
10	<i>Pachycormus discolor</i>	Copalquin	4	0.0240	-3.7317	-0.0894	Arbórea
11	<i>Lycium californicum</i>	frutilla	5	0.0299	-3.5086	-0.1050	Arbustiva
12	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Ciruelo	15	0.0898	-2.4099	-0.2165	Arbórea
13	<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba	12	0.0719	-2.6331	-0.1892	Arbustiva
14	<i>Jatropha cuneata</i>	Matacora	15	0.0898	-2.4099	-0.2165	Arbórea
15	<i>Merremia aurea</i>	Yuca	10	0.0599	-2.8154	-0.1686	Arbórea
			167	1.0000		2.5054	
			$\sum n_i = N$	$\sum n_i = P_i$		$\sum p_i \times \ln(P_i)$	
	Riqueza S=15						
	Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener= $H' = -\sum P_i(\ln P_i) =$						2.5054
	Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou= $J' = H' / \ln S =$						0.9252

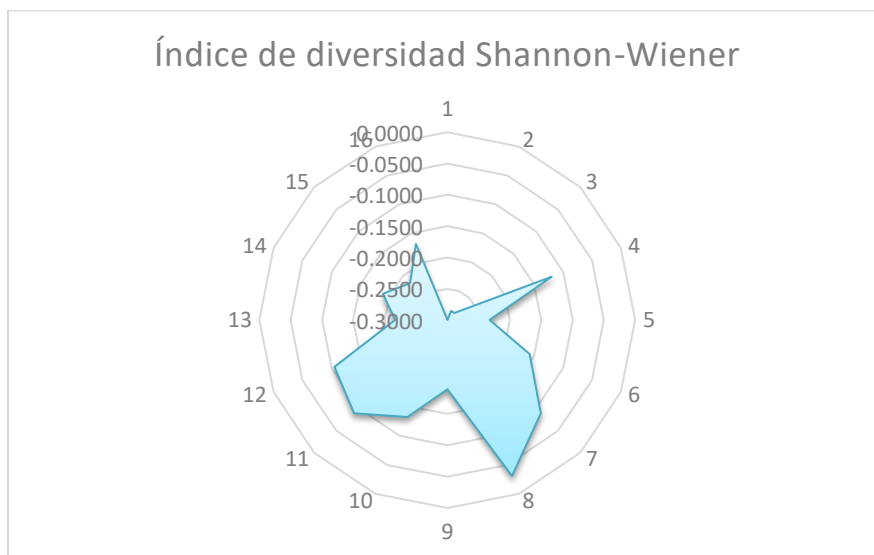
índice de Shannon-Wiener calculado para la vegetación fue de 2.5054 por lo que se trata de una comunidad vegetal medianamente diversa, situación que se presenta por la diferencia entre las abundancias de las especies más altas (*Bursera microphylla* y *Jarathropa sp.*) que dieron como resultados de 0.2843. Con relación a las abundancias de especies que resultaron con valores más bajos como la pitaya dulce, copalquin y la biznaga, con resultados de 0.0894 para las dos primeras y 0.0306 para la biznaga, en todos los casos estas diferencias en cuanto al número de individuos por especie, origino el comportamiento del índice de diversidad de **2.5054**.

Si recurrimos al índice de equidad de Pielou, el resultado que arrojo de **0.9250** indica que la distribución de individuos por especie, se encuentra altamente equilibrada, es decir, que no existe diferencias altas en cuanto a las especies más representativa y menos representativas, 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 se encuentre en el predio sea del **92.50 %**.

Con base en la riqueza presente en la vegetación, 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 **2.7080**, 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 2.5054) de la vegetación en el sistema ambiental, 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.

Tabla 35. Indices de Riqueza, diversidad y equidad de la zona del proyecto

VEGETACIÓN	
Riqueza S	15
Indice de diversidad de Shanon	2.5054
Máxima diversidad	2.7080
Indice de Equidad de Pielou	0.9252



Gráfica 7. Índice de diversidad de Shannon-Wiemner en el sistema ambiental

Índices de diversidad por estrato en el sistema ambiental

ESTRATO ARBÓREO

El índice de Shannon-Wiener calculado para el estrato Arbóreo fue de 1.66 por lo que se trata de una comunidad vegetal con diversidad baja, situación que se presenta por la diferencia entre las abundancias de las especies más altas el torote colorado y el lomboy (*Bursera microphylla* y *Jarathropa sp.*) que dieron como resultados de 0.3522. Con relación a las abundancias de especies que resultaron con valores más bajos como la yuca y el copalquin, con resultados de 0.2383 y 0.1343 respectivamente en todos los casos estas diferencias en cuanto al número de individuos por especie, origino el comportamiento del índice de diversidad de **1.66**. El índice de diversidad bajo se presenta regularmente en zonas desérticas, como en este caso.

Si recurrimos al índice de equidad de Pielou, el resultado que arrojo de **0.9265** indica que la distribución de individuos por especie, se encuentra altamente equilibrada, es decir, que no existe diferencias altas en cuanto a las especies más representativa y menos representativas, 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 se encuentre en el predio sea del **92.50 %**.

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 **1.79**, 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 1.66) de la vegetación Arbórea en la

Microcuenca hidrológico forestal, se presenta una baja diversidad, hasta cierto punto cercano de alcanzar su máxima diversidad, si consideramos que el índice de equitatividad fluctúa entre 0 y 1. Esto se puede apreciar en la gráfica siguiente.

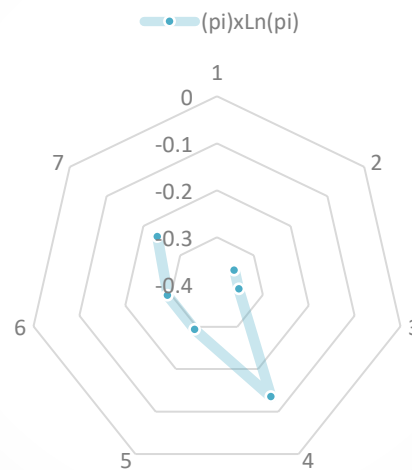
Tabla 36. Índice de diversidad del estrato Arbóreo

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	FAMILIA	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$
Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burceraceae	25	0.265957447	-1.324418957	-0.352239084
Lomboy	<i>Jarathropa sp.</i>	Euforbiáceas	25	0.265957447	-1.324418957	-0.352239084
Copalquin	<i>Pachycormus discolor</i>	Anacardiáceas	4	0.042553191	-3.157000421	-0.134340443
Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	15	0.159574468	-1.835244581	-0.292858178
Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euforbiáceas	15	0.159574468	-1.835244581	-0.292858178

Yuca	<i>Merremia aurea</i>	Convolvulaceae	10	0.106382979	-2.240709689	-0.238373371
TOTAL	94			1		-1.662908339
		$\sum ni=N$	$\sum ni=Pi$		$\sum pi \times \ln(Pi)$	
Riqueza S= 6						
Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener= $H' = -\sum Pi(\ln Pi)$ =					1.6600	
Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou= $J' = H' / \ln S$ =					0.9265	

ARBÓREO	
Riqueza S =	6
H' calculada =	1.66
H max = $\ln S$ =	1.79
Equidad (J) = H/H_{max} =	0.9265

Índice de diversidad Shannon-Wiener



Gráfica 8. Índice de diversidad del estrato Arbóreo

ESTRATO ARBUSTIVO

El índice de Shannon-Wiener calculado para el estrato Arbustivo fue de 1.3143 por lo que se trata de una comunidad vegetal con una diversidad baja, situación que se presenta por la diferencia entre las abundancias de las especies más altas siendo estas el palo Adán (*Fouquieria diguetii*) y la jojoba (*Simmondsia chinensis*.) que dieron como resultado valores de 0.3670 en ambos casos. Con relación a las abundancias de especies que resultaron con valores más bajos como la Pimientilla y la Frutilla, con resultados de 0.3023 y 0.2779 respectivamente, en todos los casos estas diferencias en cuanto al número de individuos por especie, origino el comportamiento del índice de diversidad de **1.3143**.

Si recurrimos al índice de equidad de Pielou, el resultado que arrojo de **0.9448** indica que la distribución de individuos por especie, se encuentra altamente equilibrada, es decir, que no existe diferencias altas en cuanto a las especies más representativa y menos representativas, 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 se encuentre en el predio sea del **94.48 %**.

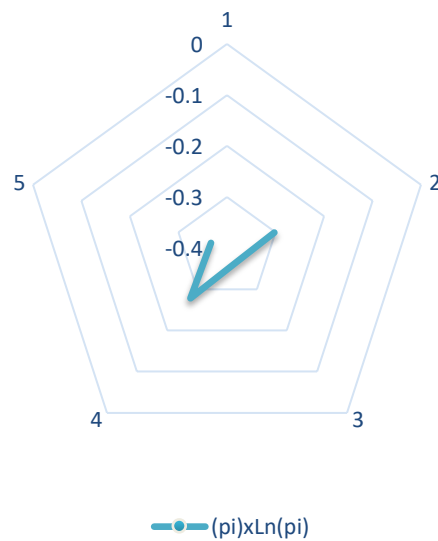
Con base en la riqueza presente en la vegetación, y aplicando la formula de Shannon, se obtiene que para ese tipo de vegetación específicamente en el estrato antes referido, la máxima diversidad que puede alcanzar es **1.3862**, esto, asumiendo que todos los individuos de las especies presenten el mismo número de individuos, lo anterior, nos indica que actualmente la condición (índice de diversidad de 1.3143) de la vegetación en la Microcuenca hidrológico forestal, 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. Esto se puede observar en la siguiente gráfica y tablas anteriores.

Tabla 37. Índice de diversidad del estrato Arbustivo

NO.	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	FAMILIA	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$
1	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae	6	0.17142857	-1.7635886	-0.302329473
2	Palo adan	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae	12	0.34285714	-1.0704414	-0.367008484
3	Frutilla	<i>Lycium californicum</i>	Solanaceae	5	0.14285714	-1.9459101	-0.277987164
4	Jojoba	<i>Simmondsia chinensis</i>	Simmondsiaceae	12	0.34285714	-1.0704414	-0.367008484
	TOTAL			35	1	$\sum p_i \ln(P_i)$	-1.314333605
			$\sum n_i = N$	$\sum n_i = P_i$			
	Riqueza S= 4						
	Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener= $H' = -\sum P_i (\ln P_i) =$						1.3143
	Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou= $J' = H' / \ln S =$						0.9481

ARBUSTIVO	
Riqueza S =	4
H' calculada =	1.3143
H max = Ln S =	1.3862944
Equidad (J) = H/Hmax =	0.9481
H max - H calculada =	0.0720

Índice de diversidad Shannon-Wiener



Gráfica 9. Índice de diversidad del estrato Arbustivo

ESTRATO SUCULENTO

El índice de Shannon-Wiener calculado para el estrato Suculento fue de 1.3453 por lo que se trata de una comunidad vegetal con un índice de diversidad bajo, situación que se presenta por la diferencia entre las abundancias de las especies más altas como la pitaya agria (*Stenocereus gummosus*) y el cardón (*Pachycereus pringlei*) que dieron como resultado un índice de diversidad de 0.3598 y 0.3411 respectivamente. Con relación a las abundancias de especies que resultaron con valores más bajos como la pitaya dulce y la biznaga, con resultados de 0.2369 y 0.0957 para la biznaga, en todos los casos estas diferencias en cuanto al número de individuos por especie, origino el comportamiento del índice de diversidad de **1.3453**.

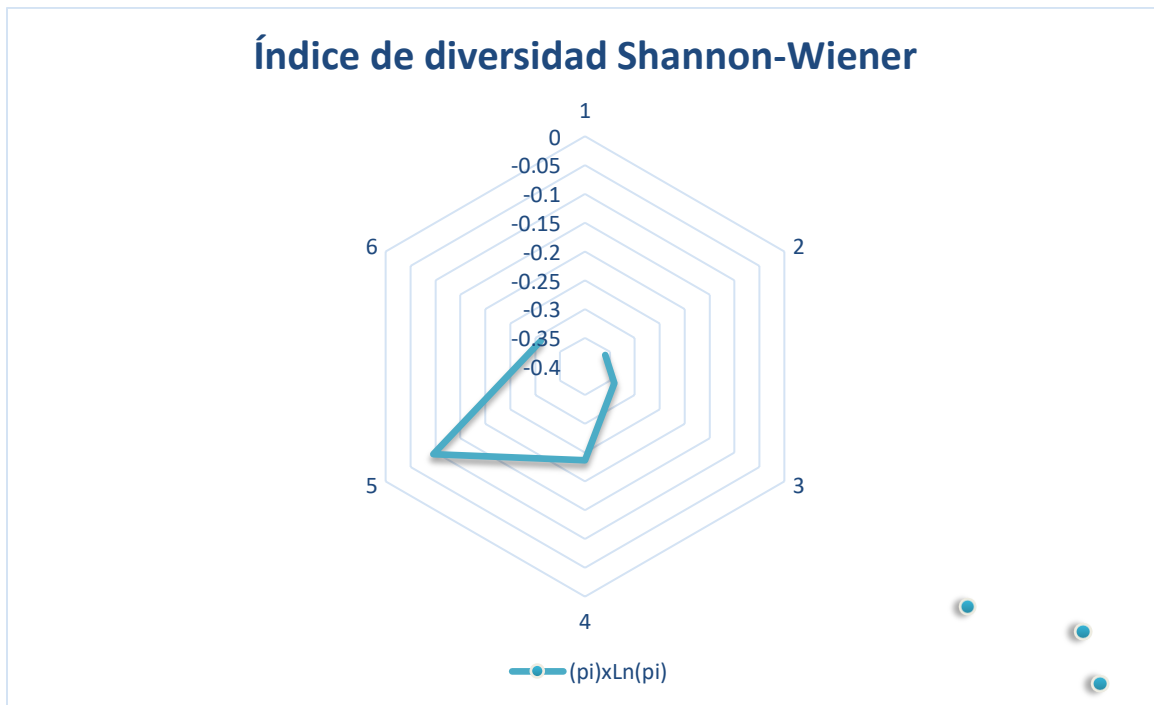
Si recurrimos al índice de equidad de Pielou, el resultado que arrojo de **0.8359** indica que la distribución de individuos por especie, se encuentra altamente equilibrada, es decir, que no existe diferencias altas en cuanto a las especies más representativa y menos representativas, al hablar de número 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 se encuentre en el predio sea del **83.59 %**.

Con base en la riqueza presente en la vegetación, 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 **1.6094**, 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 1.3453) de la vegetación en la Microcuenca hidrológico forestal, 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. Esto se puede observar en la siguiente gráfica.

Tabla 38. Índice de diversidad del estrato Suculento

NO.	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	FAMILIA	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$
1	Pitahaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	17	0.447368421	-0.804372816	0.359850996
2	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	9	0.236842105	-1.440361582	-0.34113827
3	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactacea	4	0.105263158	-2.251291799	0.236978084
4	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulae</i>	Cactaceae	1	0.026315789	-3.63758616	0.095725952
5	Choya pelona	<i>Opuntia cholla</i>	cactaceae	7	0.184210526	-1.691676011	0.311624528
		TOTAL		38	1	9.825288367	-1.34531783
			$\sum n_i = N$	$\sum n_i = P_i$		$\sum p_i \ln(P_i)$	
	Riqueza S= 5						
	Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener= $H' = -\sum P_i (\ln P_i) =$						1.3453
	Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou= $J' = H' / \ln S =$						0.8359

SUCULENTO	
Riqueza S =	5
H' calculada =	1.3453
H max = Ln S =	1.609437912
Equidad (J) = H/Hmax =	0.8359
H max - H calculada =	0.264137912



Gráfica 10. Índice de diversidad del estrato suculento

MUESTREO EN LA ZONA 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 se consideró individuos de 2.0 m hasta 2.5; para el estrato arbustivo se consideró a aquellos individuos que presentaron una altura entre 0.50 y 2.00 metros; como parte del estrato suculento se consideró a los individuos con una altura menor a 3.20 metro.

Se registró 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*).

Considerando que las superficies de aprovechamiento temporal en las cuales se pretende llevar a cabo la remoción de la vegetación tienen dimensiones variables, el diámetro del círculo de muestreo a 35.70 metros (radio de 17.85 m), teniendo con esto una superficie de muestreo igual a 1000 m². Se llevó a cabo un muestreo de 1 sitio, de tal forma que la superficie muestreada total es igual a 1000 m².

La tabla siguiente muestra las coordenadas UTM del sitio de muestreo

Tabla 39. Coordenadas UTM de sitio de muestreo en la zona del proyecto

COORDENADAS UTM		
Muestreo	X	Y
MV1CU	584919.86	2579399.69
SUPERFICIE 1,000 M ²		

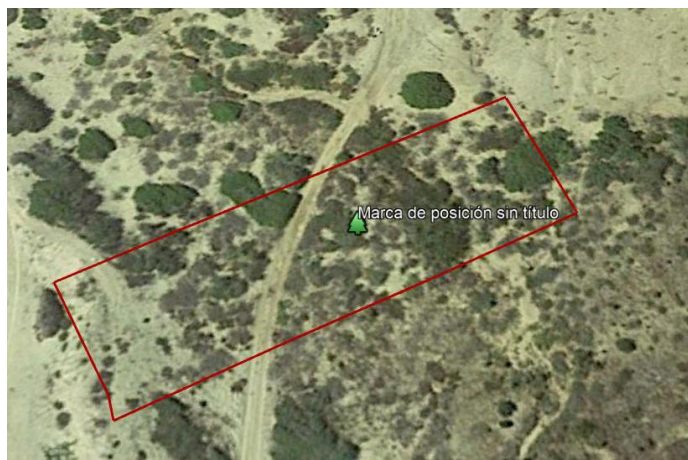


Figura 53. Sitios de muestreo de la vegetación en la zona del proyecto

En el predio se registraron un total de 10 familias, la familia que cuenta con más especies es la cactacea con 3 especies, le sigue la Euforbiaceae y la Burseraceae ambas con 2 especies, el resto de las familias están representadas con una especie.

Tabla 40. Familias dentro del predio del proyecto

No.	Familia	No. De especies	Porcentaje
1	Euforbiaceae	2	14.28571429
2	Cactaceae	3	21.42857143
3	Solanaceae	1	7.142857143
4	Burseraceae	2	14.28571429
5	Asteraceae	1	7.142857143
6	Celastraceae	1	7.142857143
7	Fabaceae	1	7.142857143
8	Passifloraceae	1	7.142857143
9	Polygonaceae	1	7.142857143
10	solanáceas	1	7.142857143
	TOTAL	14	100

En la tabla siguiente se muestran las especies encontradas en la zona del proyecto

Tabla 41. Especies en la zona del Proyecto

NO.	Nombre común	Especie	Familia	Forma de crecimiento	Num de individuos
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euforbiaceae	Arbustiva	27
2	Frutilla	<i>Colubrina californica</i>	Solanaceae	Arbustiva	11
3	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euforbiaceae	Arbustiva	5
4	Pitahaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	Suculenta	8
5	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	Burseraceae	Arbustiva	7
6	Girasol de la costa de California	<i>Encelia californica</i>	Asteraceae	Arbustiva	14
7	Choya pelona	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	Suculenta	10
8	Viejito	<i>Mammillaria dioica</i>	Cactaceae	Suculenta	4
9	Mangle dulce	<i>Mytenus phyllanthoides</i>	Celastraceae	Arbustiva	5
10	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae	Arbórea	1
11	Tabachin	<i>Caesalpinia californica</i>	Fabaceae	Arbórea	6
12	Sandillita	<i>Passiflora palmeri</i>	Passifloraceae	Arbórea	4
13	San miguelito	<i>Antigonon leptopus</i>	Polygonaceae	Arbustiva	3
14	Saliciso	<i>Lycium californicum</i>	solanáceas	Arbusto	8
					113

El **estado de conservación de la vegetación** en el predio del Proyecto, cualitativamente se observa en condiciones naturales en estructura y composición a pesar de que se encuentra dentro de la zona de asentamientos humanos, y ser parte de las playas más concurridas del estado, la playa cerritos, en donde el predio presenta baja cantidad de vegetación.

Durante los muestreos de vegetación, **se observa algunas especies** en estatus de protección de conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010, Viejito (*Mammillaria dioica*), como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 42. Composición de la vegetación del predio y estatus de protección.

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Forma de crecimiento	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Cactaceae	<i>Mammillaria dioica</i>	Viejito	Suculenta	PR

Análisis de diversidad de la vegetación

Para este caso, con la información de los muestreos dentro del área solicitada para el cambio de uso de suelo, se presenta un análisis de diversidad de cada uno de los estratos de la vegetación. Con los siguientes índices y parámetros estructurales:

- a. Densidad y Densidad relativa.
- b. Dominancia y Dominancia relativa.
- c. Frecuencia y Frecuencia relativa.
- d. Índice de valor de importancia.
- e. Índice de Shannon-Wiener (H'). e Índice de equitatividad de Shannon (J').

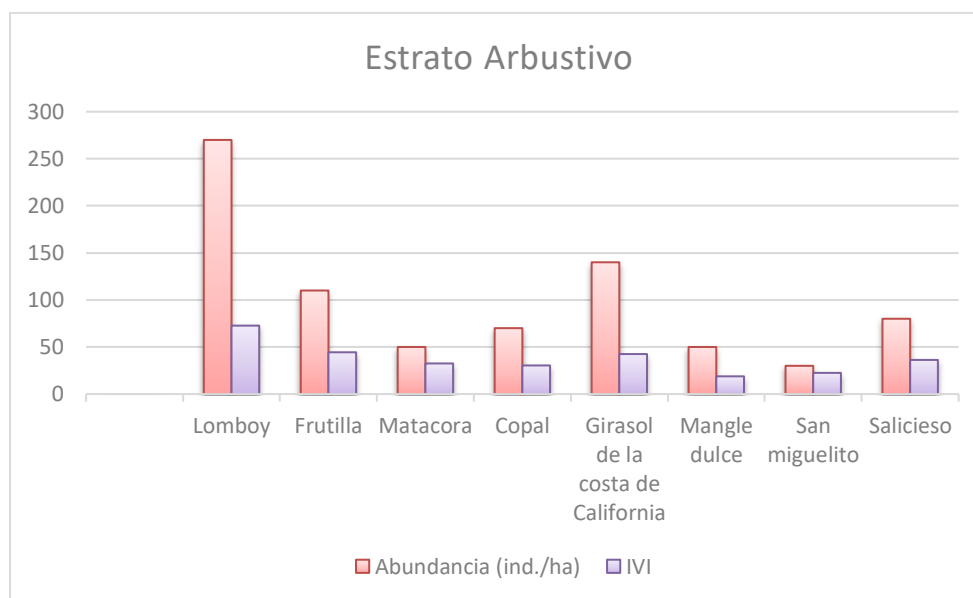
En las tablas siguientes se indican los valores relativos de las densidades, frecuencias y dominancias, así mismo el valor de importancia de las especies de acuerdo a la estructura de la vegetación registrada en el área del proyecto.

ESTRATO ARBUSTIVO.

El estrato arbustivo presentó una riqueza de 8 especies con un total de 80 individuos muestreados. La especie dominante corresponde al lombay, *Jatropha cinerea*, con 27 individuos muestreados y un IVI de 72.71, seguida del girasol de la costa *Encelia californica* con una abundancia de 14 individuos muestreados y un IVI de 42.50 y el tercer lugar para la Frutilla (*Lycium californicum*) con 11 individuos y un índice de valor de importancia de 44.38.

Tabla 43. Valor de importancia de las especies del estrato arbustivo registradas en el predio.

NO.	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	FAMILIA	Abundancia 1 sitios	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Lombay	<i>Jatropha cinerea</i>	Euforbiaceae	27	270	33.75	26.4575	12.50	72.71
2	Frutilla	<i>Colubrina californica</i>	Solanaceae	11	110	13.75	18.125	12.50	44.38
3	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euforbiaceae	5	50	6.25	13.75	12.50	32.50
4	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	Burseraceae	7	70	8.75	9.125	12.50	30.38
5	Girasol de la costa de California	<i>Encelia californica</i>	Asteraceae	14	140	17.50	12.5	12.50	42.50
6	Mangle dulce	<i>Mytenus phyllanthoides</i>	Celastraceae	5	50	6.25	0.0625	12.50	18.81
7	San miguelito	<i>Antigonon leptopus</i>	Polygonaceae	3	30	3.75	6.25	12.50	22.50
8	Salicieso	<i>Lycium californicum</i>	solanáceas	8	80	10.00	13.75	12.50	36.25
	TOTAL			80	800	100.00	100.02	100.00	300.02



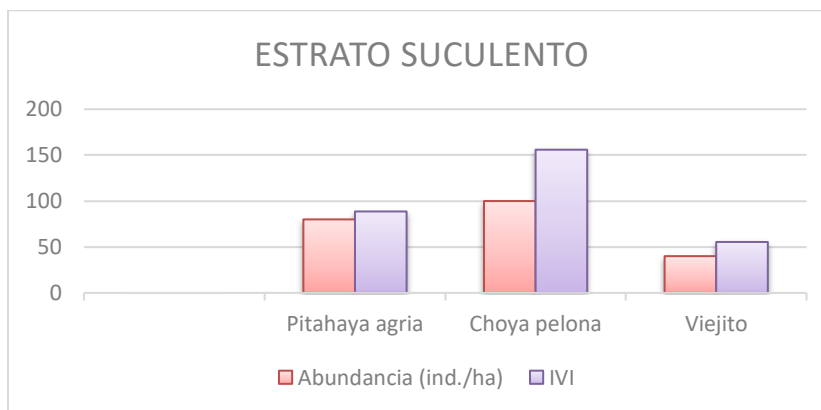
Gráfica 11. Abundancia relativa y valor de importancia del estrato arbustivo.

ESTRATO SUCULENTO

El estrato suculeto presentó una riqueza de 6 especies con un total de 164 individuos muestreados. Las especies con mayor abundancia fueron: Viejito (*Mammillaria dioica*) con 64 individuos y un IVI de 59.68, la Pitahaya agria (*Machaerocereus gummosus*) ocupa el segundo lugar en abundancia y tiene un IVI de 84.03 y en tercer lugar la Choya (*Opuntia cholla*), con una abundancia de 36 ndividuos y un IVI de 73.02. El resto de las especies tienen una abundancia de menos de 8 individuos.

Tabla 44. Valor de importancia de las especies del estrato suculeto registradas en el área del predio.

NO.	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	FAMILIA	Abundancia 1 sitios	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Pitahaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	8	80	36.36363636	18.954248	33.33	88.6512181
2	Choya pelona	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	10	100	45.45454545	77.124183	33.333	155.912062
3	Viejito	<i>Mammillaria dioica</i>	Cactaceae	4	40	18.18181818	3.9215686	33.33	55.4367201
	TOTAL			22	220	100	100	100	300



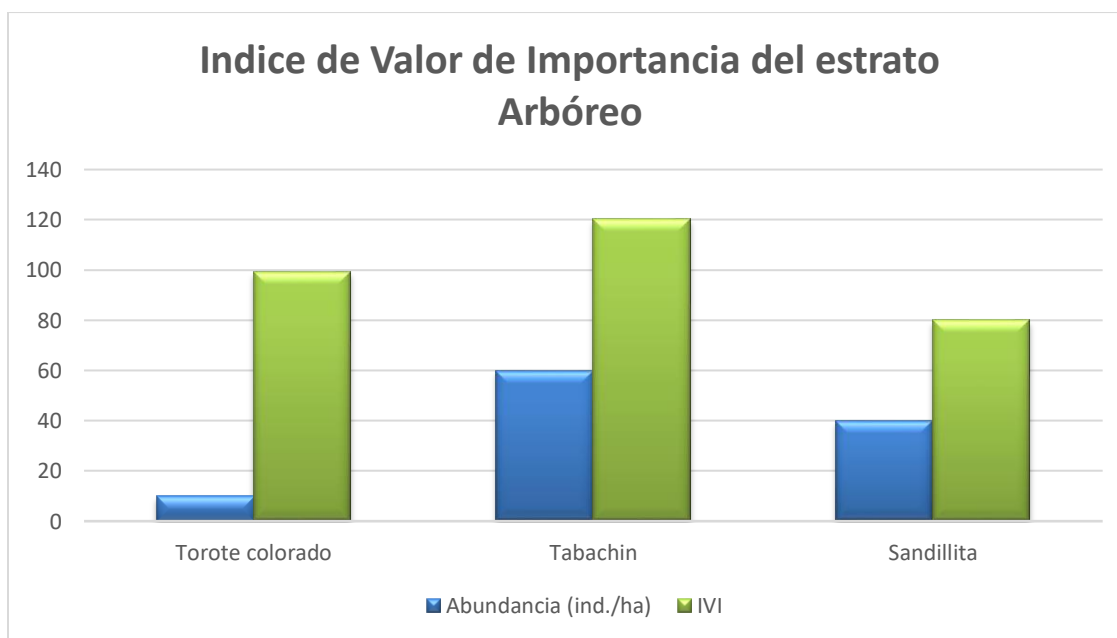
Gráfica 12. Abundancia relativa y valor de importancia del estrato suculeto.

ESTRATO ARBÓREO

El estrato arbóreo presentó una riqueza de 3 especies con un total de 126 individuos muestreados. Las especies con mayor abundancia fueron: el palo Adán (*Fouquieria deguetii*), con una abundancia de 63 individuos y un IVI de 130.15. En segundo lugar, se presenta el lombay (*Jatropha cinérea*), con 61 individuos y un IVI de 121.78 y por último el copalquin (*Bursera hindsiana*), con 2 individuos y un IVI de 48.08.

Tabla 45. Valor de importancia de las especies del estrato arbóreo registrado en el predio.

NO.	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	FAMILIA	Abundancia 1 sitios	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae	1	10	9.090909	57.02648	33.33333	99.45072
2	Tabachin	<i>Caesalpinia californica</i>	Fabaceae	6	60	54.54545	32.58656	33.33333	120.4653
3	Sandillita	<i>Pasiflora palmeri</i>	Passifloraceae	4	40	36.36364	10.38697	33.33333	80.08394
		TOTAL		11	110	100	100	100	300



Gráfica 13. Abundancia relativa y valor de importancia del estrato arbóreo.

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, el cual se calcula en base al Ln mediante la siguiente fórmula:

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

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):

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área del proyecto (*riqueza de especies*), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (*abundancia*).

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 tenga 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 Shannon-Wiener

H_{max} = $\ln S$ (S es el número de especies y es la diversidad máxima (H'_{max}) que se obtendría si la distribución de las abundancias 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 Sarcocaula.

ESTRATO ARBUSTIVO

El índice de Shannon-Wiener calculado para el estrato arbustivo fue de 1.8575 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 cinerea*), y el San Miguelito (*Antigonon leptopus*) que dio como resultado un valor de 0.3666, y 0.1231 respectivamente.

Si recurrimos al índice de equitatividad de Pielou, el resultado que arrojo 0.8933 indica que la diversidad es baja, 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 sea del 89.33 %, para este estrato.

Tabla 46. Índices en el estrato arbustivo de la vegetación presente 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	<i>Jatropha cinerea</i>	270	0.3375	-1.0862	-0.3666	Arbustiva
2	Frutilla	<i>Colubrina californica</i>	110	0.1375	-1.9841	-0.2728	Arbustiva
3	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	50	0.0625	-2.7726	-0.1733	Arbustiva
4	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	70	0.0875	-2.4361	-0.2132	Arbustiva
5	Girasol de la costa de California	<i>Encelia californica</i>	140	0.1750	-1.7430	-0.3050	Arbustiva
6	Mangle dulce	<i>Mytenus phyllanthoides</i>	50	0.0625	-2.7726	-0.1733	Arbustiva
7	San miguelito	<i>Antigonon leptopus</i>	30	0.0375	-3.2834	-0.1231	Arbustiva
8	Salicieso	<i>Lycium californicum</i>	80	0.1000	-2.3026	-0.2303	Arbustiva
Total			800	1.0000	-18.3806	-1.8575	
			$\sum n_i = N$	$\sum n_i = P_i$		$\sum p_i \times \ln(P_i)$	
	Riqueza S= 8					2.0794415	
	Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener= $H' = -\sum P_i (\ln P_i) =$					1.8575	
	Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou= $J' = H' / \ln S =$					0.8933	

ESTRATO SUCULENTO

En tanto el índice de Shannon-Wiener calculado para el estrato suculento fue de 1.0362 por lo que se trata de una comunidad vegetal poco diversa. La especie con una importancia ecológica mayor Pitahaya agria (*Opuntia choya*) con 0.3679; seguida de la cholla pelona (*Opuntia cholla*) con 0.3584 y en tercer lugar el Viejito (*Mammillaria dioica*) con 0.3100.

Si recurrimos al índice de equidad de Pielou, el resultado que arrojo (0.9432) 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 suculento de la vegetación de sea del 94.32 %.

Tabla 47. Índices del estrato suculento de la vegetación en el predio.

NO.	NOMBRE COMUN	ESPECIE	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$	Forma de crecimiento
1	Pitahaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	80	0.3636	-1.0116	-0.3679	Suculenta
2	Cholla pelona	<i>Cylindropuntia cholla</i>	100	0.4545	-0.7885	-0.3584	Suculenta
3	Viejito	<i>Mammillaria dioica</i>	40	0.1818	-1.7047	-0.3100	Suculenta
			220	1.0000	-1	-1.0362	
			$\sum n_i = N$	$\sum n_i = P_i$		$\sum p_i \times \ln(P_i)$	

Total	Riqueza S=3		
	Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener= $H' = -\sum P_i(\ln P_i) =$	1.0362	
	Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou= $J' = H' / \ln S =$	0.9432	

ESTRATO ARBÓREO

Con relación al índice de Shannon-Wiener calculado para el estrato arbóreo fue de 0.9165, por lo que se trata de una comunidad vegetal con una baja diversidad. En este estrato se presenta el índice de diversidad para el tabachín *Caesalpinia californica* con un valor de 0.3306; para la sandillita *Pasiflora palmeri* un valor de 0.3679 y el torote colorado (*Bursera microphylla*) con un valor de 0.02180 en este estrato.

Si recurrimos al índice de equidad de Pielou, el resultado que arrojo (0.8342) indica que la diversidad es baja, 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 suculto de la vegetación sea del 83.42 %.

Tabla 48. Índices de diversidad del estrato arbóreo de la vegetación presente 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	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	10	0.0909	-2.3979	-0.2180	Arbórea
2	Tabachin	<i>Caesalpinia californica</i>	60	0.5455	-0.6061	-0.3306	Arbórea
3	Sandillita	<i>Pasiflora palmeri</i>	40	0.3636	-1.0116	-0.3679	Arbórea
Total			110	1.0000	-4.0156	-0.9165	
			$\sum n_i = N$	$\sum n_i = P_i$		$\sum p_i \times \ln(p_i)$	
	Riqueza S=3						
	Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener= $H' = -\sum P_i(\ln P_i) =$						0.9165
	Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou= $J' = H' / \ln S =$						0.8342

De acuerdo a la revisión de las especies que se distribuyen en el predio para el establecimiento del proyecto se identificaron 3 especies que se encuentran en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

NO.	Familia	Especie	Nombre común	Crecimiento	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Cactaceae	<i>Mammillaria dioica</i>	Viejito	Suculenta	PR

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

La fauna de la Península de Baja California presenta una gran cantidad de taxa endémicos, particularmente al nivel subespecífico, como es el caso de los mamíferos y las aves. Sin embargo, en el caso de los reptiles, el endemismo se presenta al nivel específico. El alto endemismo registrado para el área de estudio y en general, para el estado de Baja California Sur, parece ser resultado de su particular situación geográfica y de la historia evolutiva de la península (Axelrod, 1974).

Debemos entender por fauna silvestre en el sentido más amplio de la palabra a todos aquellos animales que viven en libertad sin recibir ninguna ayuda directa del hombre para obtener sus satisfactores (alimento, abrigo, pareja, etc.). Desde este punto de vista quedarían incluidos todos los organismos, desde los invertebrados más pequeños hasta los vertebrados más grandes. En forma práctica sería imposible manejar a este infinito de seres, así que por distintos acuerdos y con base en su utilidad y popularidad la definición de fauna silvestre queda reducida de manera que incluya a las especies explotadas.

Entre las definiciones de fauna silvestre, tenemos una de las primeras que aparece en la Ley Federal de Caza publicada el 5 de enero de 1952 (SAG 1952) y que dice: "La fauna silvestre está constituida por los animales que viven libremente y fuera del control del hombre", En esta definición se están considerando aquellos animales domésticos que por abandono se tornan salvajes (Gallina-Tessaro y López-Gonzales; 2011).

La riqueza faunística en Baja California Sur se ve favorecida por sus diferentes tipos de vegetación, provocadas por su altitud y latitud ya que presenta diferentes ambientes entre la costa y la sierras menores y mayores, además de sus distintos climas que van del seco al templado (SEMARNAT, 2012).

La fauna que prevalece en las áreas semiurbanizadas localizadas principalmente en las áreas aledañas a los poblados, son principalmente especies que de alguna manera ya están "asociadas" o bien adaptadas a las condiciones que el ser humano crea con los impactos que ocasiona al desarrollar las diversas actividades cotidianas para su bienestar y beneficio. Por lo tanto, es sabido que todas las especies que deambulan por esta zona, van a ser aquellas que utilizan o usan muchas de las condiciones propiciadas por las acciones emprendidas por el ser humano.

A la vez, estos animales encuentran refugio y alimento estableciéndose en espacios donde las condiciones establecidas les permiten el desarrollo vital. Sin embargo, es necesario que se establezcan ciertas condiciones a la par del desarrollo humano en el afán de tener una casa, espacio para diversión o para trabajar esto con el fin de que la fauna silvestre que aún prevalece en estos espacios se mantengan y encuentren un lugar para vivir sin causar problemas a las personas.

Con la finalidad de conocer las especies que habitan dentro de la cuenca hidrológico-forestal, se consultó literatura especializada para realizar un listado de probable ocurrencia en la Microcuenca hidrológico forestal.

En las tablas siguientes se enlistan las especies animales encontradas en la literatura y guías de campo especializadas (al final de cada tabla se presenta la fuente consultada).

Aves: Se encontraron un total de 140 especies de las cuales 9 especies se encuentran en la NOM-SEMARNAT-059-2010, en las siguientes categorías: 4 en protección especial, 4 amenazadas y 1 en peligro de extinción.

Mamíferos: Se encontraron un total de 43 especies de las cuales 7 se encuentran en la NOM-SEMARNAT-059-2010, en las siguientes categorías: 5 amenazadas, 1 sujeta a protección especial y 1 probablemente extinta del medio natural. De estas especies 3 especies son endémicas.

Anfibios: Se encontraron un total de 4 especies; estas no se encuentran en la NOM-SEMARNAT-059-2010.

Reptiles: Se encontraron un total de 35 especies, de las cuales 22 se encuentran en la NOM-SEMARNAT-059-2010, en las siguientes categorías: 9 amenazadas y 13 sujetas a protección especial. De estas especies, 15 son endémicas.

Muestreo de Fauna Silvestre

En este apartado se describe la metodología, técnicas y materiales utilizados para obtener la información necesaria en la descripción y caracterización del medio biótico faunístico existente en el área de estudio del proyecto. El inventario de la fauna silvestre en el área de estudio se realizó en tres etapas:

Primera etapa: En esta etapa se realizó la búsqueda y consulta de publicaciones relacionadas con la fauna de vertebrados terrestres de la zona de estudio con la finalidad de integrar un listado preliminar, así como para conocer el estado que tienen las poblaciones que allí se distribuyen.

Segunda etapa: Durante esta etapa, el muestreo de fauna se realizó para cuatro grupos faunísticos: Aves, Mamíferos, Anfibios y reptiles. El trabajo consistió en muestreos y observaciones de fauna en áreas representativas en el SA. Para la determinación de los individuos encontrados se utilizaron guías de campo para los cuatro grupos faunísticos.

A continuación se describe la metodología aplicada durante el muestreo de fauna silvestre y los resultados obtenidos, para cada grupo faunístico:

Muestreo de aves

Para el muestreo de aves se eligió el método de observación de puntos fijos a lo largo de transectos, modificado de Reynolds et al., (1980), donde se registraron todas las aves vistas o escuchadas en un área de un radio limitado alrededor del punto elegido, por un período de 30 minutos. La mayoría de los estudios que utilizan la técnica de puntos fijos para detectar riqueza específica de la fauna en un área (así como la abundancia de cada una de ellas), consideran censos de duración inferior (entre 8-15 minutos; Ralph y Scott 1981; Hutto et al., 1986), lo cual permite se haga un número de repeticiones mayor. Sin embargo, se eligió prolongar los períodos de observación para poder detectar las especies raras o menos abundantes de acuerdo con el método utilizado por Rodríguez-Estrella (1997).

Para dar independencia a los datos tomados entre puntos se decidió separarlos a una distancia entre 250 Y 260 metros.

Muestreos previos de la avifauna en Baja California Sur, han mostrado que la mayor parte de aves paserinas y demás se detectan entre las 06:00-10:00 y las 15:30-18:00 h (Rodríguez-Estrella 1997).

El inicio del Muestreo 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 tres puntos fijos, abarcando una superficie de 500 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), Nacional 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 18 especies diferentes agrupadas en 14 familias. **De las especies listadas en la siguiente Tabla, 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 4 especies como raras y 13 comunes, dentro de esta última categoría se encuentra el carpodaco mexicano (*Carpodacus mexicanus*). Por otro lado, dentro de las especies clasificadas como raras se puede mencionar al cardenal rojo (*Cardinalis cardinalis*) y al cardenal pardo (*Cardinalis sinuatus*), como se observa en la siguiente tabla

Tabla 49. Listado de aves que fueron identificadas para la microcuenca hidrológica forestal

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Abundancia relativa
1	Gorrión gorjinegro	Ambhisipiza bilineata	6	Común
2	Verdín	Auriparus flaviceps	5	Común
3	Codorniz californiana	Callipepla californica	6	Común
4	Matraca del desierto	Campylorhynchus brunneicapillus	3	Común
5	Kelele	Caracara cheriway	2	Raro
6	Cardenal rojo	Cardinalis cardinalis	1	Raro
7	Cardenal pardo	Cardinalis sinuatus	1	Raro
8	Carpodaco mexicano	Carpodacus mexicanus	8	Común
9	Aura común	Cathartes aura	3	Común
10	Gorrión arlequín	Chondestes grammacus	6	Común
11	Tórtola	Columbina passerina	6	Común
12	Cuervo mayor	Corvus corax	2	Raro
13	Carpintero desértico	Melanerpes uropygialis	3	Común
14	Atrapamoscas	Myiarchus cinerascens	7	Común
15	Gorrión doméstico	Passer domesticus	6	Común
16	Gorrión coronirufa	Spizella passerina	4	Común
17	Paloma de alas blancas	Zenaida asiática	6	Común
	TOTAL		75	



Gráfica 14. Abundancia de aves muestreada en la cuenca hidrológica

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.

La fórmula del índice de Shannon es la siguiente:

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

Dónde:

H' = Índice de diversidad de especies

S = Número de especies

p_i = proporción total de la muestra que corresponde a la especie i

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

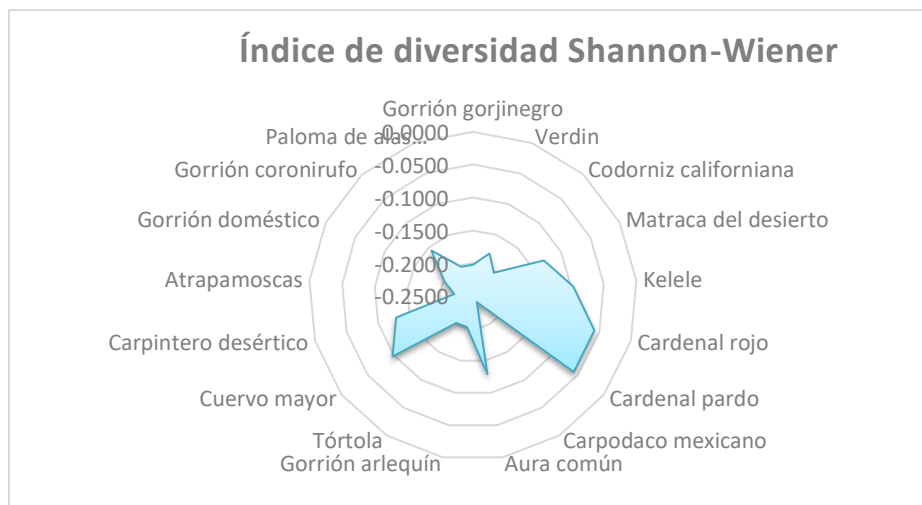
Tabla 50. Índice de diversidad de las especies del grupo de las aves en el sistema ambiental

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$
1	Ambhisipiza bilineata	Gorrión gorjinegro	6	0.0800	-2.5257	-0.2021
2	Auriparus flaviceps	Verdin	5	0.0667	-2.7081	-0.1805
3	Callipepla californica	Codorniz californiana	6	0.0800	-2.5257	-0.2021
4	Campylorhynchus brunneicapillus	Matraca del desierto	3	0.0400	-3.2189	-0.1288
5	Caracara cheriway	Kelele	2	0.0267	-3.6243	-0.0966
6	Cardinalis cardinalis	Cardenal rojo	1	0.0133	-4.3175	-0.0576
7	Cardinalis sinuatus	Cardenal pardo	1	0.0133	-4.3175	-0.0576
8	Carpodacus mexicanus	Carpodaco mexicano	8	0.1067	-2.2380	-0.2387
9	Cathartes aura	Aura común	3	0.0400	-3.2189	-0.1288
10	Chondestes grammacus	Gorrión arlequín	6	0.0800	-2.5257	-0.2021
11	Columbina passerina	Tórtola	6	0.0800	-2.5257	-0.2021
12	Corvus corax	Cuervo mayor	2	0.0267	-3.6243	-0.0966
13	Melanerpes uropygialis	Carpintero desértico	3	0.0400	-3.2189	-0.1288
14	Myiarchus cinerascens	Atrapamoscas	7	0.0933	-2.3716	-0.2213
15	Passer domesticus	Gorrión doméstico	6	0.0800	-2.5257	-0.2021
16	Spizella passerina	Gorrión coronirufó	4	0.0533	-2.9312	-0.1563
17	Zenaida asiática	Paloma de alas blancas	6	0.0800	-2.5257	-0.2021
Total			75	1.0000		-2.7040
			$\sum n_i = N$	$\sum n_i = P_i$		$\sum p_i \times \ln(P_i)$
	Riqueza S=17					
	Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener= $H' = -\sum P_i(\ln P_i)$ =					2.704
	Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou= $J' = H' / \ln S$ =					0.9544

Conforme a lo resultados presentados en la tabla anterior, se tiene una riqueza específica de aves de 17 especies con un número total de individuos de 75, 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 **2.704**, con una equitatividad de **0.9544**, 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, y esta baja riqueza y estructura faunística se debe principalmente a la presencia de la zona urbana de los poblados de Todos Santos y El Pescadero.



Gráfica 15. Parámetros bióticos de aves en el SA

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:

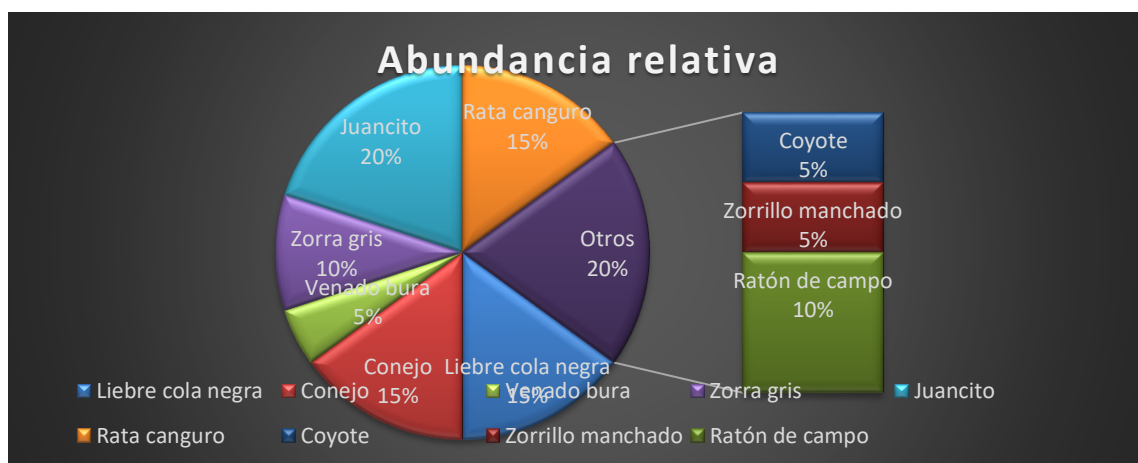
Durante los trabajos en campo se identificaron 9 especies de mamíferos, distribuidas en 9 géneros y 9 familias de dichas especies **ninguna se encuentra en alguna categoría de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.**

Con respecto a la abundancia relativa de los mamíferos, se aprecia claramente que se identificaron 4 especie clasificadas como comunes y 5 como raras. Ver tabla y gráfica siguiente

Tabla 51. Registro de especies de mamíferos y abundancia relativa en el área de estudio.

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Abundancia relativa
1	Liebre cola negra	<i>Lepus californicus xanti</i>	3	Común
2	Conejo	<i>Sylvilagus bachmani peninsularis</i>	3	Común
3	Venado bura	<i>Odocoileus hemionus peninsulae</i>	1	Raro
4	Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	2	Raro

5	Juancito	<i>Ammospermophilus leucurus extimis</i>	4	Común
6	Rata canguro	<i>Dipodomys merriami brunensis</i>	3	Común
7	Coyote	<i>Canis latrans</i>	1	Raro
8	Zorrillo manchado	<i>Spilogale gracilis lucosana</i>	1	Raro
9	Ratón de campo	<i>Peromyscus maniculatus coolidgeii</i>	2	Raro
			20	



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 el área de estudio de acuerdo a los muestreos realizados.

Tabla 52. Índices de diversidad y Similitud de las especies de mamíferos en el SA

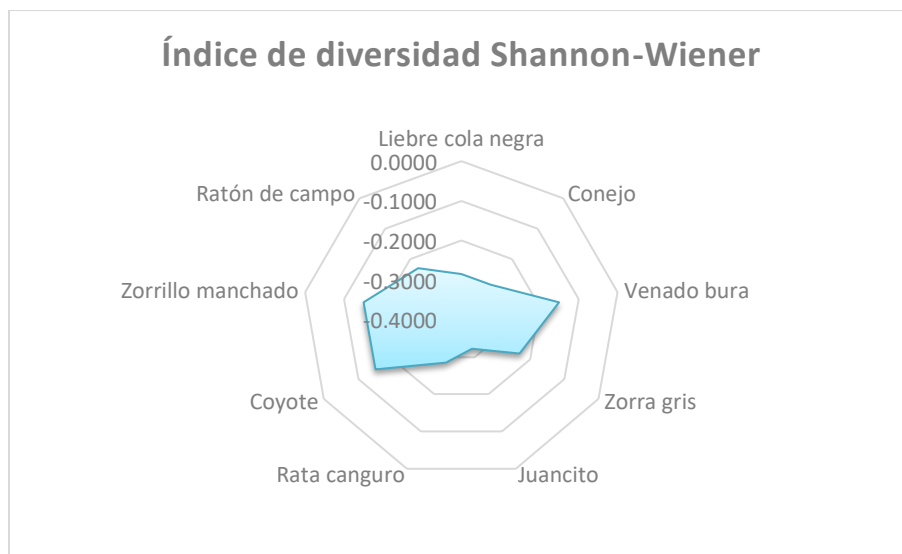
NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(P_i)$	$(P_i) \times \ln(P_i)$
1	<i>Lepus californicus xanti</i>	Liebre cola negra	3	0.1500	-1.8971	-0.2846
2	<i>Sylvilagus bachmani peninsularis</i>	Conejo	3	0.1500	-1.8971	-0.2846
3	<i>Odocoileus hemionus peninsulae</i>	Venado bura	1	0.0500	-2.9957	-0.1498
4	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	2	0.1000	-2.3026	-0.2303
5	<i>Ammospermophilus leucurus extimis</i>	Juancito	4	0.2000	-1.6094	-0.3219
6	<i>Dipodomys merriami brunensis</i>	Rata canguro	3	0.1500	-1.8971	-0.2846
7	<i>Canis latrans</i>	Coyote	1	0.0500	-2.9957	-0.1498
8	<i>Spilogale gracilis lucosana</i>	Zorrillo manchado	1	0.0500	-2.9957	-0.1498
9	<i>Peromyscus maniculatus coolidgeii</i>	Ratón de campo	2	0.1000	-2.3026	-0.2303
Total			20	1.0000		-2.0855
			$\sum n_i = N$	$\sum P_i = 1$		$\sum P_i \ln(P_i)$
	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 mamíferos reportados en los muestreos realizados en la cuenca hidrológico-forestal presenten una reducida riqueza y estructura faunística con 9 especies y 20 individuos respectivamente.

Esa baja riqueza y estructura se ve reflejada en los valores del índice de diversidad y equitatividad, los cuales alcanzaron valores de 2.0855 y 0.9492 respectivamente, lo que nos indica que esa escasa riqueza se encuentra a punto de alcanzar su máxima diversidad, debido a que las 9 especies de mamíferos presentan un número de individuos más o menos homogéneo, es decir, que no existen especies dominantes en los muestreos de la cuenca hidrológico-forestal.

Esta baja presencia de mamíferos en la cuenca hidrológica-forestal, se debe a que dentro de la misma se encuentra el Centro de población Conquista Agraria, y algunos lotes que tienen un uso agropecuario, los cuales impactan en las poblaciones faunística de la unidad de estudio.

En la siguiente gráfica se observa la distribución de la abundancia de las especies de mamíferos reportadas en la cuenca hidrológico-forestal.



Gráfica 17. Parámetros bióticos de la mastofauna en el SA

Muestreo de anfibios y 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).

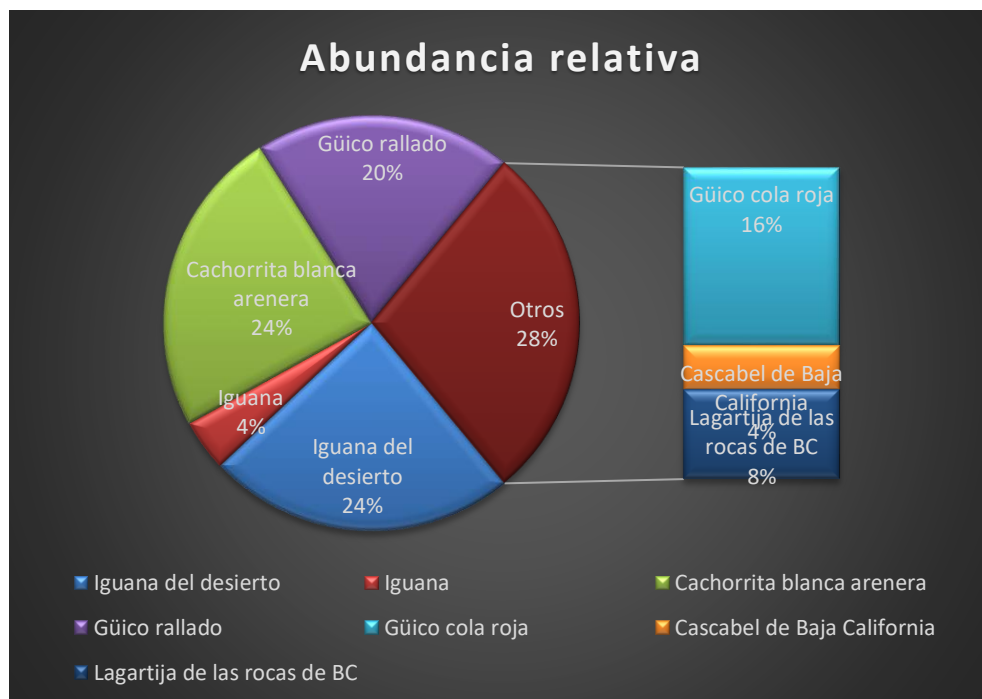
Resultados

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 Güico (*Aspidoscelis tigris*). Las cuales se enlistan y describen a continuación:

Tabla 53. Abundancia relativa de las especies de anfibios y reptiles registrados durante el muestreo así como su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Abundancia relativa
1	Iguana del desierto	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	6	Abundante
2	Iguana	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	1	Rara
3	Cachorrita blanca arenera	<i>Callisaurus draconoides</i>	6	Común
4	Güico rallado	<i>Aspidoscelis tigris</i>	5	Común
5	Güico cola roja	<i>Aspidoscelis hyperythra</i>	4	Común
6	Cascabel de Baja California	<i>Crotalus enyo</i>	1	Rara
7	Lagartija de las rocas de BC	<i>Petrosaurus thalassianus</i>	2	Rara
	TOTAL		25	



Gráfica 18. Abundancia de reptiles observados por especie en el área de estudio

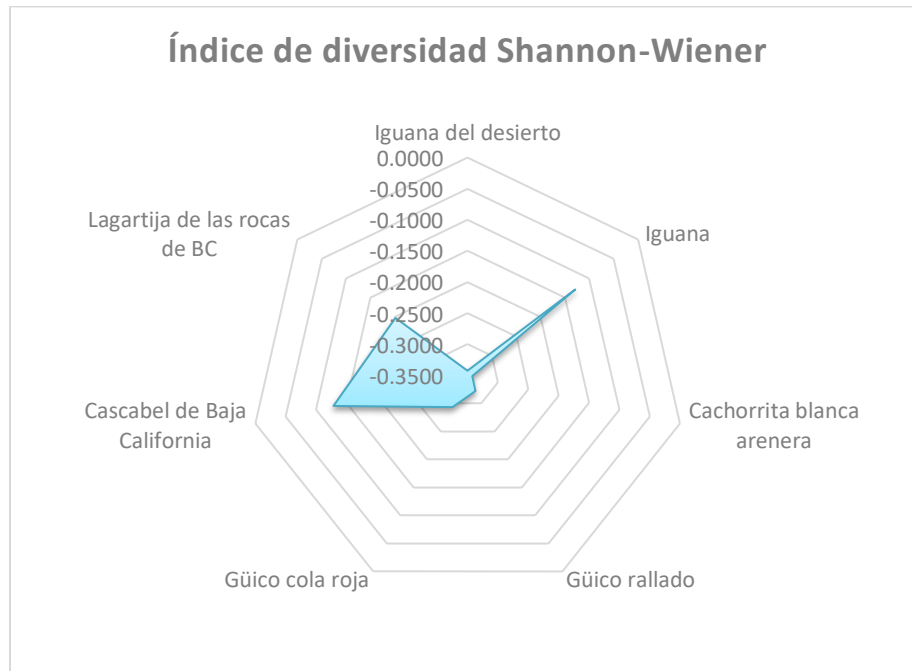
En la siguiente tabla se presenta el índice de diversidad para el grupo de Anfibios y Reptiles presentes en el área de estudio de acuerdo a los muestreos realizados.

Tabla 54. 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	Dipsosaurus dorsalis	Iguana del desierto	6	0.2400	-1.4271	-0.3425
2	Ctenosaura hemilopha	Iguana	1	0.0400	-3.2189	-0.1288
3	Callisaurus draconoides	Cachorrita blanca arenosa	6	0.2400	-1.4271	-0.3425
4	Aspidoscelis tigris	Güico rallado	5	0.2000	-1.6094	-0.3219
5	Aspidoscelis hyperythra	Güico cola roja	4	0.1600	-1.8326	-0.2932
6	Crotalus enyo	Cascabel de Baja California	1	0.0400	-3.2189	-0.1288
7	Petrosaurus thalassianus	Lagartija de las rocas de BC	2	0.0800	-2.5257	-0.2021
Total			25	1.0000		-1.7597
			$\sum n_i = N$	$\sum n_i = P_i$		$\sum p_i \ln(P_i)$
Riqueza S=7						
Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener= $H' = -\sum P_i (\ln P_i) =$						1.7597
Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou= $J' = H' / \ln S =$						0.9043

Conforme a la tabla anterior, se encontraron 7 especies de reptiles con un número de 25 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, el SA 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 mamíferos es baja en contraste con la diversidad máxima. En la siguiente gráfica se presenta los parámetros bióticos.



Gráfica 19. Parametros bióticos de los reptiles en el SA

Fauna de las Localidades de Todos Santos y El Pescadero.

En el área del proyecto, se presentan una serie de condiciones ambientales que han limitado el desarrollo de diferentes tipos de vegetación, y por tanto, una baja variedad de animales terrestres. De acuerdo a la clasificación de Nelson (1921) y Wiggins (1980), estos terrenos se ubican en la zona faunística del Distrito del Cabo, en la Región Árido Tropical (E4), en esta región que es muy extensa, ya que comprende desde una franja al norte de la ciudad de la paz hasta el límite sur estatal y por la diversidad de ecosistemas como el costero, desértico, tropical y boscoso se propicia la abundancia de especies faunísticas como la herpetofauna destacando los anfibios y reptiles y la ausencia del grupo de las salamandras, en los reptiles sobresalen las lagartijas de la familia Iguanidae y las serpientes de la familia Colubridae que mayor número de representantes tiene y destacan; víbora de cascabel, iguana del desierto, lagartija o cachora, culebras, camaleón víbora chirrionera, entre muchas más especies de reptiles.

Reptiles

Orden Squamata, Suborden Serpentes, Familia Viperina o *Crotalus mitchelli* (Flores-Villela, 1991) víbora de cascabel.

Suborden Sauria, Familia Phrynosomatidae o *Uta stansburiana* subsp. *Eleqans* cachora

Aves

Respecto a la avifauna, se dice que se tienen más de 280 especies, de las cuales aproximadamente 110 son residentes y el resto migratorias, existiendo un endemismo medio, se encuentran variados gremios como los granívoros, nectarívoros, omnívoros, insectívoros y rapaces, destacan las especies de zopilote, quelele, halcón peregrino, codorniz, aguililla pinta, palomas huilota, pitayera y de alas blancas, tecolote, pájaro carpintero, cardenal, entre otras.

Según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, publicada en el Diario Oficial de la Federación, con fecha 16 de Mayo de 1994; se determinaron las especies y subespecies de la fauna silvestre terrestre en peligro de extinción (P), amenazadas (A), raras (R) y las sujetas a protección especial (Pr), y dentro de estas categorías las endémicas a la República Mexicana (*), enlistándose a continuación:

Familia Columbidae o Zenaida asiática (Linnaeus, 1758) paloma torcaza o *Scardafella inca* tortolita.

Mamíferos

En esta cuenca los mamíferos están representados por más de 30 especies comprendidos en 5 órdenes y 13 familias, siendo el orden Chiroptera (murciélagos), el grupo mejor representado con 16 especies; en segundo término se encuentran los carnívoros con 7 especies, seguido por los roedores con 5 especies y por los Artiodactilos e Insectívoros con una especie cada uno; entre las principales especies se pueden mencionar las siguientes; murciélagos, pálido, de lengua larga, café, narizón y de California; liebre, conejo, tucita, rata de la madera, juancito, coyote, zorra gris, león de montaña, gato montes, babisuri, mapache, zorrillo, tejón, venado bura, entre otros.

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 acuerdo con el Calendario Cinegético temporada agosto 98-mayo 99 señala esta área como permitida para el aprovechamiento de todos los tipos de permisos, no se han establecido "UMAS" en el área de influencia cercana a la zona.

ESPECIES AMENAZADAS Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN**AVES****Especies amenazadas y en peligro de extinción.**

Durante el trabajo de campo no se encontró ninguna especie con alguna categoría de riesgo bajo los estándares nacionales, sin embargo, bajo los estándares internacionales de protección o comercio, de acuerdo con los esquemas de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), 5 especies, tales como el gavilán pescador (*Pandion haliaetus*), el águila cola roja (*Buteo jamaicensis*), el cernícalo americano (*Falco sparverius*), el Halcón esmerejón (*Falco columbarius*), y el zumbador rufo (*Selasphorus rufus*).

Estas cinco especies son de amplia distribución en México, restringiéndose más allá de territorio mexicano, sin embargo, son consideradas en el apéndice II de la CITES, éstas no están necesariamente amenazadas de extinción, pero se consideran que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio, principalmente porque se trata de especies carismáticas y se venden como mascotas en jaulas.

Durante el segundo muestrteo de campo, se registraron 10 especies con alguna categoría de riesgo, 2 de ellas bajo los estándares nacionales (NOM-059-SEMARNAT-2010; DOF 2010), la mascarita peninsular (*Geothlypis beldingi*) y el charran mínimo (*Sternula antillarum*). Bajo los estándares internacionales de protección o comercio, de acuerdo con los esquemas de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), 8 especies, tales como el gavilán pescador (*Pandion haliaetus*), la agüilla cola roja (*Buteo jamaicensis*), el cernícalo americano (*Falco sparverius*), el colibrí cabeza roja (*Calipe anna*), colibrí cabeza violeta (*Calypte costae*), el colibrí zafiro de Xantus (*Hylocharis xantusi*), la lechuza de campanario (*Tyto alba*), el búho cornudo (*Bubo virginiano*) se consideran amenazadas bajo el Apéndice II. En la lista roja de la IUCN, encontramos a la mascarita peninsular (*Geothlypis beldingi*) especie endémica a Baja California Sur y protegida por este organismo internacional bajo la categoría Peligro Crítico.

Tabla 55. Especies que están amenazadas o protegidas por los organismos nacionales e internacionales encontradas en el área de estudio.

ESPECIES AMENAZADAS O PROTEGIDAS			
ESPECIE	NOM-059	UICN	CITES
<i>Hylocharis xantusii</i>			II
<i>Geothlypis beldingi</i>	P	CR	
<i>Pandion haliaetus</i>			II
<i>Buteo jamaicensis</i>			II
<i>Sternula antillarum</i>	Pr		
<i>Tyto alba</i>			II
<i>Bubo virginianus</i>			II
<i>Calypte anna</i>			II
<i>Calypte costae</i>			II
<i>Falco sparverius</i>			II

Categorías de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010: Pr = Sujeta a Protección Especial; P = En Peligro de Extinción, Categorías de Riesgo en Lista Roja de Especies en Peligro de IUCN 2015: CR = En peligro crítico. Categorías en la CITES: Apéndice II: se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

Mamíferos

Especies amenazadas y en peligro de extinción

Endemismo

En esta región se pueden encontrar varias especies de mamíferos terrestres con endemismo en México, es decir que su distribución geográfica se encuentra dentro de los límites del país. Estas especies fueron la rata *Neotoma bryanti* endémica de México y los ratones *Chaetodipus ammophilus* y *Peromyscus eva* que son endémicos del estado de Baja California Sur.

Especies amenazadas

Durante el trabajo de campo se detectaron seis especies bajo alguna categoría de riesgo. Tres especies se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo la categoría de “protección especial” se encuentra el ratón *Chaetodipus ammophilus* y un carnívoro en la categoría de “Amenazada”, la especie de zorra norteña *Vulpes macrotis*.

Las organizaciones internacionales hacen énfasis al peligro en cuatro especies, el ratón *Chaetodipus ammophilus* y la rata *Neotoma bryanti* como vulnerable y en peligro respectivamente según la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (IUCN por sus siglas en inglés), mientras que los felinos *Lynx rufus* y *Puma concolor* se encuentran bajo el apéndice II de la CITES (Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres).

Anfibios y reptiles

En general, la presencia de las especies avistadas responde más a las condiciones presentes de la vegetación que a limitaciones o especializaciones ecológicas. Un factor que limita en cierta manera el avistamiento es la falta de precipitaciones, lo cual restringe los períodos de actividad de varias especies, principalmente serpientes como la boa rayada (*Lichanura trivirgata*). De las especies

observadas, aunque algunas se encuentran bajo el mismo criterio “A” dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, son especies de amplia distribución (si bien en algunos casos restringida a la península, como *A. hyperythrus*); su inclusión en la NOM-059-SEMARNAT-2010 probablemente se deba a su presencia en áreas protegidas como las islas del Golfo.

Durante el segundo muestreo se registraron 12 especies en la NOM-059-SEMARNAT. Nueve en la categoría de “protección especial” y dos como “Amenazada”, todas fueron registradas en el SAR a excepción de *Callisaurus draconoides* que se encontró en abundancia en el área del proyecto.

De las especies en peligro, aunque algunas se encuentran bajo el mismo criterio “A” dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, son especies de amplia distribución (si bien en algunos casos restringida a la península, como *A. hyperythrus*); su inclusión en la NOM-059-SEMARNAT-2010 probablemente se deba a su presencia en áreas protegidas como las islas del Golfo. Otras especies, como *Pituophis vertebralis*, endémica y poco frecuente (comparado con *A. hyperithrus*), no se encuentran incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 56. Especies de herpetofauna bajo categoría de peligro según la NOM-059-SEMARNAT-2010 durante la temporada de lluvias.

Grupo	Especies	NOM-059-SEMARNAT-2010		
		En peligro	Amenazada	Protección especial
Herpetofauna	<i>Callisaurus draconoides</i>		A	
Herpetofauna	<i>Urosaurus nigricaudus</i>		A	
Herpetofauna	<i>Hypsiglena torquata</i>			Pr
Herpetofauna	<i>Ctenosaura hemilopha</i>			Pr
Herpetofauna	<i>Sceloporus zosteromus</i>			Pr
Herpetofauna	<i>Phyllodactylus xanti</i>			Pr
Herpetofauna	<i>Petrosaurus thalassinus</i>			Pr
Herpetofauna	<i>Sceloporus hunsakeri</i>			Pr
Herpetofauna	<i>Trimorphodon biscutatus</i>			Pr
Herpetofauna	<i>Salvadora hexalepis</i>			Pr
Herpetofauna	<i>Crotalus enyo</i>			Pr
Herpetofauna	<i>Crotalus mitchelli</i>			Pr

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 mayor 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 que 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 que 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 2020, cuenta con una población de 798447** 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 10.8 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, 2020, el municipio de la Paz cuenta con 292,241 habitantes**, de éstos el 49.9% son del sexo masculino y 50.1% del sexo femenino.

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.

Todos Santos y Pescadero

Por su tamaño y población destacan en toda la subregión objeto del presente estudio la localidad de Todos Santos con una población de 7,185 habitantes.

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 un tasas 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 91287 viviendas particulares, de éstas el 90.7% disponen de agua a través de la red pública, 98.4% disponen de energía eléctrica, 98.3% cuentan con drenaje. El promedio de ocupantes por vivienda en el municipio es de 3.2.

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 sardinias 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, pero, 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 limpia, 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. Por otra parte 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 empiece 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 ya 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 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.

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 lo, considera el número de elementos distintos y la proporción entre ellos. 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 al alta 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 57. Factores ambientales valorados

Factor/Criterio	Criterio normativo	Diversidad	Rareza	Naturalidad	Grado de aislamiento	Recuperabilidad	Calidad	Valor Global
Topografía	1	1	1	2	1	1	3	1.43
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	1.47

El sistema presente en el área de Pescadero obtuvo un valor estimado de **1.47**, 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. Identificación de impactos

En este capítulo se presenta el diseño metodológico que comprende el diagnóstico ambiental del SA para identificar cada uno de los factores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunos de los componentes del proyecto (obra o actividad), de manera que, se haga un análisis de las interacciones que se producen entre ambos, y se alcance gradualmente una interpretación del comportamiento del SA.

V. 2. Metodología empleada para la evaluación de impactos ambientales

Matriz de doble entrada

Para la identificación de impactos se utilizó la matriz de Leopold modificada, la cual consiste en un cuadro de doble entrada, en el que se disponen como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones que se vayan a realizar y que serán cause del ósible impacto. Cada celda de interacción se divide en diagonal y en la parte superior de la celda se asigna la magnitud precedida del signo + o – lo que indica que el impacto es positivo o negativo, en una escala entre 1 y 10, siendo una alteración mínima y máxima respectivamente.

La magnitud expresa el grado de alteración potencial de la calidad ambiental del factor considerado, y la importancia refleja un valor del peso relativo del efecto potencial, y refleja la significación y relevancia del mismo. La sumatoria por fila de los valores, nos indicará las incidencias en conjunto sobre cada factor ambiental y por lo tanto su fragilidad ante el proyecto. La suma por columnas nos dará una valoración relativa del efecto que cada acción producirá en el medio, lo que se puede traducir como agresividad. En la actualidad se ha modificado el método de llenado de dicha matriz; comúnmente se adapta a las características del proyecto, pero siempre conserva la lógica de identificar las interacciones (impactos) entre los factores y las acciones.

Tabla 58. Clasificación de las interacciones en la matriz de interacción de impactos

Caracterización	Símbolo
Permanente	P
Temporal	T
Reversible	R
Irreversible	I
Positivo	+
Negativo	-

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. La siguiente tabla muestra la matriz de interacciones.

Tabla 59. Matriz de las interacciones entre los factores ambientales y las actividades del proyecto

Etapas			Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	
Factores ambientales			Despalme y desmonte	Construcción	Operación y uso	Mantenimiento y limpieza
Abiótico	Agua	Calidad del agua	TR	TR	PI	PI
		Recarga de acuíferos	PR	PR	PR	
		Modificación de escorrentías	PR	PR	PI	
	Aire	Calidad del aire	TR	TR	PR	PR
		Partículas suspendidas	TR	TR	PR	PR
		Olores	TR	TR		
		Ruido	TR	TR	PI	PI
		Microclima	PI	PI	PI	
	Suelo	Erosión	TR	TR		
		Características físico-químicas	TR	TR		
		Características topográficas	PI	PI		
		Productividad	PR	PR	PR	PR
Biótico	Fauna	Fauna terrestre	PI	PI	PI	PR
		Avifauna	PI	PI	PI	PR
		Diversidad	PI	PI	PI	PR
	Flora	Herbáceas	PI	PI	PI	PR
		Arbustivas/arbóreas	PI	PI	PI	PR
		Diversidad	PI	PI	PI	PR
Antropogénico	Socioeconómico	Empleo	PR	PR	PR	PR
		Infraestructura y servicios		PR	PR	PR
		Tráfico automotor	TR	TR	PI	PI
		Movimiento de personas	TR	TR	PI	PI
		Salud	TR	TR	PR	PR
	Cultural	Patrimonio histórico-cultural				
	Paisaje	Armonía estética	PR	PR	PR	PR

Tabla 60. Resumen de matriz de doble entrada

Número de impactos negativos	61
Número de impactos positivos	19
Factor con mayor impacto -	Aire
Factor con mayor impacto +	Socioeconómico

Se identificaron 80 interacciones en total: 61 interacciones negativas y 19 positivas entre las acciones del proyecto y los factores del sistema ambiental.

En este sentido se puede señalar que la etapa del proyecto que genera mayor número de impactos negativos permanentes (P) es la operación y mantenimiento. Por otra parte, el factor del ambiente que se verá afectado por impactos permanentes irreversibles (PI) es la flora y fauna. El factor socioeconómico se ve impactado positivamente y de forma permanente (P). Cabe señalar que la productividad del suelo se refiere a la plusvalía generada por el proyecto.

V.3. Impactos ambientales identificados y sus características

Tabla 61. Impactos ambientales identificados en la zona del proyecto

ETAPA	FACTOR	IMPACTO
Preparación del sitio	Flora	Remoción de la cubierta vegetal
	Fauna	Destrucción del hábitat Desplazamiento de fauna
	Aire	Ruido por las actividades Partículas suspendidas por movimiento de tierra Generación de olores Generación de gases efecto invernadero por el uso de maquinaria y vehículos
	Agua	Contaminación de aguas del subsuelo por derrame de hidrocarburos. Contaminación por generación de aguas residuales.
	Suelo	Erosión por remoción de la cubierta vegetal Generación de residuos sólidos
	Paisaje	Reducción de la calidad natural del paisaje
	Socioeconómico	Generación de empleo
Construcción	Flora	Disminución de diversidad vegetal Disminución en la captación de carbono
	Fauna	Desplazamiento de fauna Modificación del hábitat
	Aire	Ruido por las actividades Partículas suspendidas debido a las obras Generación de olores Generación de gases de efecto invernadero
	Agua	Contaminación de aguas del subsuelo por posibles derrames de hidrocarburos Disminución en la captación de agua al subsuelo
	Suelo	Generación de residuos sólidos Sellamiento del suelo Erosión
	Paisaje	Modificación del paisaje
	Socioeconómico	Generación de infraestructura pesquera Generación de empleo Mejora en la calidad de vida de los empleados
Operación y Mantenimiento	Agua	Generación de aguas residuales
	Fauna	Desplazamiento de fauna Nuevo nicho ecológico en la zona de conservación
	Flora	Transplante de flora a zona de reserva

	Aire	Generación de ruido por movimiento de camiones y vehículos Generación de gases efecto invernadero
	Socioeconómico	Generación de empleo temporal y permanente. Mejoramiento en la calidad de vida de los empleados.

V.3.1. Valoración de Impactos

Una vez identificados los impactos ambientales en cada una de las etapas que integran el proyecto, se procedió a realizar la evaluación mediante una matriz de importancia, en la cual, las columnas representan la actividad y las filas los criterios ambientales de evaluación. Se utilizó el método de conesa simplificado, la tabla siguiente muestra los criterios utilizados:

Tabla 62. Descripción de los criterios que componen la matriz de importancia

Criterios		Descripción
Naturaleza	+/-	Carácter benéfico/positivo o adverso/negativo de las acciones que actúan sobre los elementos del sistema.
Intensidad	IN	Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en el que actúa. • Baja (no altera las funciones normales del sistema) • Media • Alta (alteración notable) • Muy alta • Total
Extensión	EX	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad. Puntual (efecto localizado – área de acción) Parcial Extensa Total (efecto en todo el sistema ambiental del proyecto)
Momento	MO	Señala el tiempo entre la aparición de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el elemento del sistema. Corto plazo (menor de un año) Mediano plazo (1 a 5 años) Largo plazo (más de 5 años)
Persistencia	PE	Tiempo que permanecerá el efecto desde su aparición y a partir del cual el elemento ambiental retornará a sus condiciones iniciales. Fugaz Temporal Permanente
Reversibilidad	RV	Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de regeneración natural. Corto plazo Mediano plazo (parcialmente reversible) Largo plazo (no puede retornar a su estado inicial)
Sinergia	SI	Se refiere a que el efecto global de dos o más efectos simples es mayor a la suma de ellos. Simple Sinérgico Muy Sinérgico
Recuperabilidad	RC	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado, por medio de la intervención humana. Inmediato Medio Plazo Mitigable Irrecuperable
Acumulación	AC	Incremento progresivo de la manifestación del efecto. Simple (no acumulativo) Acumulativo
Efecto	EF	Forma de manifestarse el efecto sobre el elemento ambiental. Directo (incidencia inmediata). Indirecto (se produce a partir de un efecto primario).
Periodicidad	PR	Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto. • Periódico • Continuo • Irregular

La importancia del criterio ambiental se evalúa de acuerdo a los siguientes rangos:

Tabla 63. Importancia del impacto

Criterios		Tipo	Valor
Clase		Positivo	+
		Negativo	-
Intensidad	IN	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy alto	8
Extensión	EX	Puntual	1
		Parcial	2
		Extensa	4
Momento	MO	Corto plazo	4
		Mediano plazo	2
		Largo plazo	1
Persistencia	PE	Fugaz	1
		Temporal	2
		Permanente	4
Reversibilidad	RV	Corto plazo	1
		Mediano plazo	2
		Largo Plazo	4
Sinergia	SI	Simple	1
		Sinérgico	2
		Muy sinérgico	4
Acumulación	AC	Simple	1
		Acumulativo	4
Efecto	EF	Indirecto	1
		Directo	4
Periodicidad	PR	Irregular	1
		Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad	RC	Inmediato	1
		Medio Plazo	2
		Mitigable	4
		Irrecuperable	8

En la matriz se determinaron la importancia de los factores, posteriormente se calculó la importancia de las consecuencias ambientales de impacto, para lo cual se utilizó la siguiente ecuación (Conesa, 20101)

$$\text{Importancia del impacto(I)} = 3\text{IN}+2\text{EX}+\text{MO}+\text{PE}+\text{MC}+\text{RV}+\text{SI}+\text{AC}+\text{EF}+\text{PR}$$

Considerando los valores aplicados a cada criterio, la importancia del impacto puede oscilar entre las 13 y 199 unidades, dicho rango de valores se clasificó de la siguiente manera (Conesa, 2010)

Tabla 64. Clasificación de Conesa 2010

Significancia	Unidades	-	+
Irrelevante	Menor a 25	-	+
Moderado	25-30	-	+
Severo	50-75	-	+
Crítico	Mayor a 75	-	+

La matriz de impactos arroja los siguientes resultados:

Significancia	Unidades	-	+
Irrelevante	Menor a 25	19	3
Moderado	25-30	11	5
Severo	50-75	0	0
Crítico	Mayor a 75	0	0

Acontinuación se presenta la matriz de valoración de impactos

Tabla 65. Matriz de valoración de impactos

ETAPA	FACTOR	IMPACTO	Clase	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IMPORTANCIA	IMPACTO
Preparación del sitio	Flora	Remoción de la cubierta vegetal	-	8	1	4	4	2	1	1	4	2	1	28	Moderado
	Fauna	Destrucción del hábitat	-	8	1	4	4	2	1	1	4	2	1	28	Moderado
		Desplazamiento de fauna	-	4	2	4	4	2	1	1	4	2	2	26	Moderado
	Aire	Ruido por las actividades	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	16	Irrelevante
		Partículas suspendidas por movimiento de tierra	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	18	Irrelevante
		Generación de olores	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	16	Irrelevante
		Generación de gases efecto invernadero por el uso de maquinaria y vehículos	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	18	Irrelevante
	Agua	Contaminación de aguas del subsuelo por derrame de hidrocarburos.	-	2	2	4	2	2	1	1	4	1	2	21	Irrelevante
		Contaminación por generación de aguas residuales.	-	1	2	4	4	1	1	1	4	4	1	23	Irrelevante
	Suelo	Erosión por remoción de la cubierta vegetal	-	4	2	4	2	2	1	1	4	1	1	22	Irrelevante
		Generación de residuos sólidos	-	1	1	4	4	1	1	2	4	4	1	23	Irrelevante
	Paisaje	Reducción de la calidad natural del paisaje	-	4	1	4	4	2	1	1	1	4	2	24	Irrelevante
Construcción	Socioeconómico	Generación de empleo	+	4	3	4	4	1	1	2	4	4	1	28	Moderado
	Flora	Disminución de diversidad vegetal	-	2	1	4	4	1	1	2	1	4	1	21	Irrelevante
		Disminución en la captación de carbono	-	4	1	4	4	1	1	1	4	4	2	26	Moderado
	Fauna	Desplazamiento de fauna	-	4	2	4	4	2	1	1	4	4	2	28	Moderado
		Modificación del hábitat	-	8	1	4	4	2	1	1	4	4	2	31	Moderado
	Aire	Ruido por las actividades	-	2	1	4	1	2	1	1	4	1	1	18	Irrelevante
		Partículas suspendidas debido a las obras	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	18	Irrelevante
		Generación de olores	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	16	Irrelevante
		Generación de gases de efecto invernadero	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	18	Irrelevante
	Agua	Contaminación de aguas del subsuelo por posibles derrames de hidrocarburos	-	2	1	4	4	1	1	2	4	4	1	24	Irrelevante
		Disminución en la captación de agua al subsuelo	-	4	1	4	4	1	1	2	4	2	1	24	Irrelevante
	Suelo	Generación de residuos sólidos	-	8	2	4	2	2	1	1	4	1	2	27	Moderado
		Sellamiento del suelo	-	8	1	4	4	2	1	1	1	4	2	28	Moderado
		Erosión	-	2	2	4	4	2	1	1	4	4	1	25	Moderado
	Paisaje	Modificación del paisaje	-	4	1	4	4	2	1	2	4	4	1	27	Moderado
	Socioeconómico	Generación de infraestructura pesquera	+	4	2	4	4	1	1	2	1	4	1	24	Irrelevante
		Generación de empleo	+	1	3	4	4	1	1	2	4	4	1	25	Moderado
		Mejora en la calidad de vida de los empleados	+	4	2	4	4	1	1	2	4	4	1	27	Moderado
Operación y Mantenimiento	Agua	Generación de aguas residuales	-	2	1	4	4	1	1	1	4	2	1	21	Irrelevante
	Fauna	Desplazamiento de fauna	-	8	2	4	4	2	1	1	4	2	1	29	Moderado
		Nuevo nicho ecológico en la zona de conservación	+	2	2	2	4	2	1	1	4	2	1	21	Irrelevante
	Flora	Transplante de flora a zona de reserva	+	2	2	4	4	2	1	1	4	4	1	25	Moderado
	Aire	Generación de ruido por movimiento de camiones y vehículos	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	16	Irrelevante
		Generación de gases efecto invernadero	-	1	1	4	4	1	1	1	4	1	1	19	Irrelevante
	Socioeconómico	Generación de empleo temporal y permanente.	+	8	3	4	4	1	1	2	4	4	1	32	Moderado
		Mejoramiento en la calidad de vida de los empleados.	+	4	3	2	4	1	1	1	1	4	1	22	Irrelevante

Tabla 66. Análisis de los Impactos

ETAPA	FACTOR	IMPACTO
Preparación del sitio	Flora	Remoción de la cubierta vegetal
		La remoción de la cubierta vegetal durante la preparación del sitio, disminuirá el hábitat y la diversidad vegetal.
	Fauna	Destrucción del hábitat
		A pesar del que el predio se encuentra en una zona urbana aún conserva su cobertura natural y sirve de refugio para algunas especies de fauna silvestre, por lo cual su hábitat se vera afectado al remover la vegetación.
		Desplazamiento de fauna
		La eliminación del habitat y la presencia de personas obligara a las especis de fauna a desplazarse a sitios con mayor grado de conservación.
	Aire	Ruido por las actividades, Partículas suspendidas por movimiento de tierra y Generación de olores.
		La calidad del aire se verá impactada por el ruido que generarán la maquinaria y vehículos, así mismo se tendrán partículas suspendidas de polvo por el movimiento de tierras y se generaran olores al ambiente por la combustible.
		Generación de gases efecto invernadero por el uso de maquinaria y vehículos
		El uso de maquinaria y camiones gegeberá gases de efecto invernadero.
	Agua	Contaminación de aguas del subsuelo por derrame de hidrocarburos.
		Podría haber derrames accidentales de hidrocarburos lo cual contaminaría las aguas del manto freático.
		Contaminación por generación de aguas residuales.
		Debido a la preparación del sitio se contratará personal el cual generará aguas residuales en menor escala, por el uso de baños portátiles los cuales serán contratados durante esta etapa.
	Suelo	Erosión por remoción de la cubierta vegetal
		Al eliminar la vegetación del suelo naturalmente se favorece la erosión hídrica y eólica. Además, se prevee remover, la primera capa del predio para la nivelación del predio. La actividad de los vehículos favorecerá la erosión eólica.
		Generación de residuos sólidos
		Las personas que laboran durante esta primera etapa generarán residuos sólidos de uso doméstico.
	Paisaje	Reducción de la calidad natural del paisaje
		El paisaje es una visión integradora de la realidad que parte de los visual, por lo que se considera un paisaje natural, debido a que este será modificado, implica la reducción de la calidad del paisaje.
	Socioeconómico	Generación de empleo
		Las actividades para la preparación del sitio generarán empleos temporales
Construcción	Flora	Disminución de diversidad vegetal
		Debido a la remoción de la vegetación se tendrá una disminución en la diversidad.
		Disminución en la captación de carbono
		Se disminuirá la captación de carbono debido a la remoción de la vegetación
	Fauna	Desplazamiento de fauna
		La maquinaria y la presencia de personas, ahuyentarán naturalmente a la fauna hacia sitios más conservados.
		Modificación del habitat
		Debido a la remoción de la vegetación el hábitat de la fauna será modificado.
	Aire	Ruido por las actividades, Partículas suspendidas debido a las obras y generación de olores.
		Se generará ruido por el uso de maquinaria y vehículos así como el olor de las combustión, pot otro lado se amntendran partículas suspendidas de polvo por el efecto de la construcción, estos efectos son temporales y puntuales, y se encontraran dentro de los límites permisibles.

		Generación de gases de efecto invernadero
		La calidad del aire se vera impactada por la emisión de CO ₂ de la maquinaria y vehículos.
	Agua	Contaminación de aguas del subsuelo por posibles derrames de hidrocarburos
		Podría darse el caso de derrame de aceite o combustible en la zona del proyecto lo cual podría contaminar el agua del subsuelo.
		Disminución en la captación de agua al subsuelo
	Suelo	La construcción de la obra disminuirá la captación de agua al subsuelo
		Generación de residuos sólidos
		Las personas que laboran en esta etapa generarán residuos sólidos domésticos
		Sellamiento del suelo
		Debido a la construcción el suelo quedará sellado
	Paisaje	Erosión
		Se propiciará la erosión eólica y partículas suspendidas
		Modificación del paisaje
	Socioeconómico	La construcción que se llevará a cabo modificará el paisaje natural a uno antropogénico.
		Generación de infraestructura
		Se pretende la construcción de condominios que ofrezcan servicios para la gente que guste de vivir en una zona de mar y desierto, la cual la mayoría de las veces busca vivir en una zona tranquila y de descanso.
		Generación de empleo
		Las actividades en esta etapa generarán empleos temporales y permanentes.
		Mejora en la calidad de vida de los empleados
		Al tener un trabajo los empleados mejoran su calidad de vida.
Operación y Mantenimiento	Agua	Generación de aguas residuales
		A medida que los condominios se pongan en operación se generarán aguas residuales, las cuales según el plan de desarrollo del municipio 2021-2024, se contempla el abastecimiento de agua y drenaje para esta delegación.
	Fauna	Desplazamiento de fauna
		La fauna en esta etapa se habrá desplazado de la zona
		Nuevo nicho ecológico en la zona de conservación
		Se creará un nuevo nicho ecológico donde podrán habitar nuevas especies de fauna
	Flora	Transplante de flora a zona de reserva
		Se plantea una zona de reserva o conservación de flora para compensar la perdida de vegetación con las mismas especies
	Aire	Generación de ruido por movimiento de camiones y vehículos
		Se tendrá una entrada constante de vehículos cuando se lleve a cabo la operación, por lo que el ruido será una constante, aunque no serán las 24 hrs ni toda la semana
		Generación de gases efecto invernadero
		Los mismos camiones y vehículos que ingresen al fraccionamiento emitirán gases de efecto invernadero.
	Socioeconómico	Generación de empleo temporal y permanente y mejoramiento en la calidad de vida de los empleados.
		Se generarán empleos que mejoraran las condiciones en la vida de los trabajadores.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. Descripción de las medidas o programas de medidas de prevención y mitigación or 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:

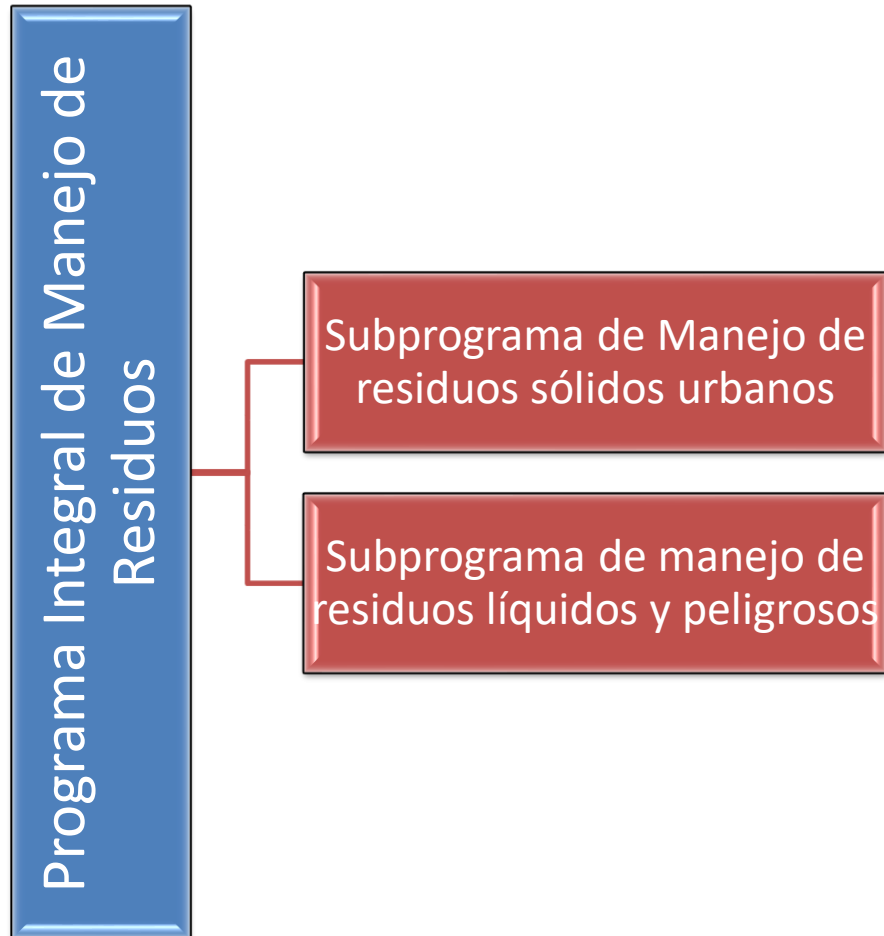
- El conocimiento detallado de las características del proyecto.
- La investigación documental y de campo, así como el análisis de la información técnica y científica, acerca de temas técnicos, ambientales y sociales asociados con la construcción, operación y mantenimiento del proyecto.
- Conocimiento 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 seguridad y atención a emergencias ambientales
 - 3.1 Subprograma de Salud y Seguridad
4. Programa de supervisión Ambiental
5. Programa de rescate de flora
6. 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 67. 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	Empresa Recicladora	Kg/día

			el almacenamiento temporal de residuos.		
--	--	--	---	--	--

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 señalizar 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 tranbajadores 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.

La siguiente fotografía muestra como pudiera ser el almacén temporal de residuos.



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. En este caso se contara con la instalación de una planta de tratamiento

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 y mantenimiento del equipo durante la operación.

1. Durante la etapa de operación, se deberán establecer procedimientos de supervisión, disponibilidad, buen uso y mantenimiento de los equipos y bombas y tuberías que forman la planta de tratamiento, para evitar fugas y mal funcionamiento de la planta.
2. Se deberá contar con una bitácora de mantenimiento de los equipos.

3. Realizar análisis químicos para corroborar la calidad del agua una vez que pasen por la planta de tratamiento para dar cumplimiento a las normas establecidas.

Indicadores de Cumplimiento del Subprograma.

4. Medidas establecidas para reducir fuentes de residuos líquidos.
5. Medida preventivas para evitar accidentes de contaminación en la zona terrestre y marina por residuos líquidos.
6. Medidas previstas para el manejo y disposición final de los residuos líquidos que se generen.
7. Capacitación al personal para el manejo de la planta de tratamiento.
8. Análisis de la calidad del agua

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, tñhner, 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.

- Medidas de urgente aplicación

Durante el desarrollo del proyecto se podrán presentar situaciones que indiquen que se requiere la implementación de medidas de urgente aplicación o emergentes para evitar afectaciones a los componentes ambientales. Para el Programa de Manejo de Residuos se considerará como una observación de alerta que requiere medidas de urgente aplicación, las siguientes situaciones:

- Residuos dispersos en los frentes de trabajo.
- Errónea clasificación de los residuos.
- Contaminación de componentes ambientales por derrames o fugas de hidrocarburos.
- Almacenamiento temporal de residuos peligrosos mayor a 6 meses.

En caso de identificarse las situaciones de alerta anteriores, se implementarán las siguientes medidas de urgente aplicación:

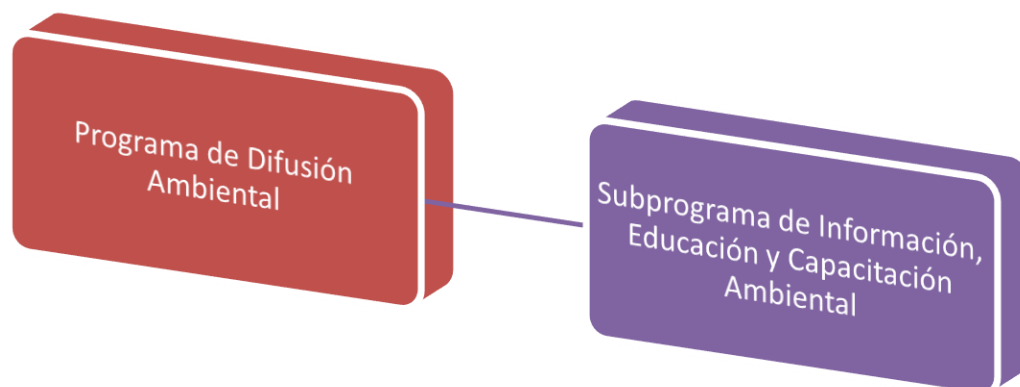
- Recolección inmediata de los residuos dispersos y capacitación al personal.
- Separación inmediata de residuos no peligrosos cuando el personal detecte que se encuentran mezclados con residuos peligrosos, siempre y cuando no haya contaminación, en caso de contaminación, todos se manejarán como residuos peligrosos.
- Implementar protocolos de atención a derrames de residuos peligrosos y las medidas de remediación que se requieran de acuerdo a la legislación y normatividad vigente.

2. Programa difusión y concientización ambiental

Debido a que el Proyecto se ubica en la zona de playa de cerritos, es necesario brindar el 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



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.

Además en las áreas comunes se colocará información acerca de la riqueza biológica en la zona marina y las recomendaciones para el uso de la zona marina, haciendo énfasis en que se colabora con el grupo tortugero de la zona y se les invita al cuidado y protección de la especie.

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.
7. Informar a los visitantes de la importancia del cuidado del medio ambiente por medio de información impresa que se encontrara en sus habitaciones.

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.

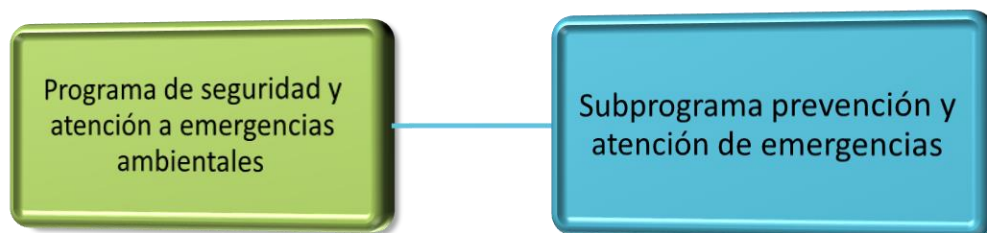
3. Programa de seguridad y atención a emergencias ambientales

Durante todas las etapas del proyecto existe el riesgo de que se generen eventos ya sea de origen antropogénicos que pongan en riesgo a los trabajadores, o bien los ecosistemas presentes, por ejemplo, derrame de hidrocarburos sobre suelo o agua, incendios, huracanes, sismos etc.

Debido a la ubicación geográfica del sitio del proyecto y antecedentes bibliográfico se sabe que los fenómenos naturales potenciales de la región como son los ciclones y huracanes durante la temporada que abarca de mayo a noviembre aproximadamente, los cuales ponen en riesgo a las personas, recursos naturales e infraestructura de la región.

Por lo que se propone la implementación del Programa "Seguridad y Atención a emergencias, cuyo objetivo principal es contar con las medidas de seguridad para evitar accidentes de trabajo durante operación y mantenimiento del proyecto y planes de atención a emergencia para cualquier evento extraordinario que pueda registrarse.

Para realizar describir las acciones que integran este programa de forma más detalla y ordenada el programa de seguridad y atención a emergencias ambientales este programa se divide en dos subprogramas, quedando de la siguiente manera:



3.1. SUBPROGRAMA PREVENCIÓN Y ATENCIÓN A EMERGENCIA.

Objetivos:

1. Reducir y en lo posible eliminar riesgos derivados de posibles emergencias ambientales naturales, especialmente huracanes e incendios.
2. Contar con un plan de emergencia donde se indiquen las acciones que se deben de realizarse antes, durante y después en caso de registrarse un huracán.
3. Reducir y en lo posible eliminar los riesgos ante posibles derrames involuntarios o accidentales de contaminantes o sustancias peligrosas.
4. Identificar e implementar las acciones necesarias previas, durante y posteriores en el caso de derrames involuntarios o accidentales, como la colocación de estaciones para el control de derrames o medios absorbentes.

Así mismo se proponen estrategias para prevista para lograr los objetivos del subprograma

Prevención y atención a emergencia.

A. Organizar un Comité Interno de Protección Civil y brigadas de atención a emergencias.

La finalidad de formar un comité interno de Protección Civil y Brigadas para la atención a emergencias, es definir las actividades o acciones que se deben realizarse en caso de que ocurra un evento de riesgo, así como designar a las personas responsables para desarrollar, dirigir y evaluar las acciones de Protección Civil (prevención, auxilio, búsqueda y rescate, evacuación etc) durante un evento extraordinario llámese accidente laboral o evento de origen natural.

Evento extraordinario o contingencia ambiental es una situación de riesgo derivado de actividades humanas o fenómenos naturales, que pueden poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas. Puede haber diferentes niveles, desde un aviso preliminar, hasta el que requiere de acciones de emergencias.

Hay contingencias que se registran durante un periodo de tiempo conocido como es el caso de los ciclones y huracanes, sin embargo existen otras contingencias que ocurren de forma espontánea como un incendio, derrame o sismo, es por ello que el Comité Interno de Protección Civil, junto con sus brigadas deberán estar siempre capacitadas y preparadas para hacer frente a la emergencia durante todo el año, así mismo deberán contar con equipo de protección personal de acuerdo a la función que vayan a desempeñar, así mismo se recomienda durante la temporada de ciclones intensificar las técnicas de adiestramiento, supervisión del equipo de emergencia y comunicación de los riesgos expuestos.

Control de Contaminación y Emergencias.

Se deberá estructurar un plan de control de la contaminación y emergencias para prever y controlar accidentes con las sustancias, combustibles y estructuras que se emplean en la maquinaria y equipo durante la construcción.

Asimismo el plan debe contemplar las áreas destinadas para el uso de diferentes tipos de equipo y maquinaria, la zona de almacenaje y abastecimiento de combustibles y la apropiada señalización en cada uno de los casos, así como el procedimiento de acción durante la contingencia.

1. Diseñar un plan de emergencias y contingencias ambientales específico en la etapa de operación y mantenimiento.
2. Evitar que caiga al agua cualquier producto derivado del petróleo en caso de caer sobre el agua deberá recuperarse de acuerdo a los procedimientos de emergencias para control de derrames, empleando barreras flotantes de contención y materiales absorbentes.
3. El promovente deberá prever medidas para evitar la dispersión de contaminantes, ya sea por medios naturales (corrientes de marea, flujos naturales, etc.) o artificiales.
4. Dentro del sitio del Proyecto deberá de existir un sitio para el almacenamiento temporal de materiales peligrosos (solventes, pinturas, aceites, barnices), así como contar con medidas de seguridad, prevención de fugas y derrames.

C. Indicadores de Cumplimiento del Subprograma.

- Formación de la unidad interna de Protección Civil y Brigadas para la atención a emergencias.
- Relación de cursos de capacitación de las brigadas y simulacros realizados, los cuales deben incluir como mínimo el plan de emergencia en caso de huracanes, incendios, y derrames de sustancias.
- Inventario del número de contingencias atendidas.
- Inventario del material y equipo contra incendio en obra y bitácoras de mantenimiento.

Programa de monitoreo ambiental

Se propone que este programa sea permanente e inicie antes de la ejecución del proyecto con la finalidad de tener una línea base de la caracterización del sistema ambiental antes de realizar cualquier tipo de actividad que pueda modificar las características ambientales.

A. Objetivos del Programa de Monitoreo Ambiental:

- A. Establecer sobre bases científicas un esfuerzo sistemático de monitoreo del medio.
- B. Monitorear la evolución de la calidad ambiental dentro de la zona del Proyecto.
- C. Identificar y evaluar, en caso que llegaran a presentarse, impactos ambientales imprevisibles durante las diferentes etapas del proyecto.
- D. Promover la integración del monitoreo del medio en el sitio del Proyecto a fin de apoyar la posibilidad de distinguir y ponderar todas las posibles fuentes de cambio, a partir del estado actual.
- E. Notificar periódicamente a las autoridades competentes los resultados de los estudios de monitoreo ambiental.
- F. Evaluar los posibles impactos acumulativos derivados del desarrollo regional sobre la calidad del agua.
- G. Presentar un informe anual de los resultados del monitoreo realizado a la Delegación de PROFEPA y copia a la Delegación de la SEMARNAT en el Estado de Baja California Sur, o bien con la periodicidad que indique la autoridad correspondiente.

El programa de monitoreo ambiental esta formado de la siguiente manera:

Alcanzar los objetivos propuestos en este programa así como definir las tendencias ambientales del ecosistema terrestre, en el área adyacente al sitio del proyecto, es trabajo muy importante tanto para los fines ecológicos como comerciales ya que un ecosistema deteriorado reduce la afluencia del turismo.

Es por esto que en caso de autorizarse el proyecto, será necesario utilizar indicadores ambientales para este programa, los cuales deberán de ser seleccionados por los responsables, tomando como línea base los estudios del sistema ambiental realizados para el desarrollo y descripción de la MIA-P con la finalidad de realizar un análisis comparativo con los resultados de los monitoreos propuestos en este programa, las mediciones físicas, químicas y biológicas

El uso de indicadores ambientales permitirá valorar la condición del ecosistema, sin la necesidad de analizar la totalidad del sistema ambiental. Con el uso de los indicadores ambientales para el medio se busca simplificar el reporte del estado del ambiente en dos formas; la primera, es que tengan un significado bien entendido y puedan ser medidos regularmente a fin de que sus valores y tendencias puedan ser fácilmente interpretadas y por lo tanto proporcionen información valiosa sobre aspectos críticos del ambiente; la segunda, es que sirvan para que la difusión pública de la información sobre el ambiente pueda ser efectiva y eficiente.

Los indicadores ambientales deberán seleccionarse en base a los siguientes criterios:

1. Ser científicamente comprobable y fácilmente interpretables.
2. Servir como indicadores claros de cambio ambiental.
3. Reflejar un elemento valioso del ambiente.
4. Ser de utilidad para el monitoreo de las tendencias ambientales en un rango apropiado de escalas espaciales, desde las locales hasta las regionales.
5. Poder ser monitoreados regularmente, ya sea por medio de programas o por la implementación de futuros programas.

Programa de rescate de flora y reubicación de flora silvestre

El "Programa de Rescate y Reubicación de Flora", por la ejecución del Proyecto se prevé la necesidad de rescatar algunas especies de flora, debido a la diversidad biológica e importancia de las especies presentes en la Vegetación de matorral sarcocaula que será afectado por el proyecto.

Este programa está diseñado para definir los métodos y planeación de rescate y reubicación de la flora silvestre que se vera afectada en el área sujeta a cambio de uso de suelo, durante las etapas de preparación del -sitio, construcción y finalización del proyecto; principalmente está enfocado a aquellas especies que se encuentran catalogadas en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010. El presente programa de rescate de flora nace como una medida de mitigación para conservar y proteger a las especies en estatus y de difícil regeneración.

Con el rescate de la flora se pretende-aminorar los impactos negativos generados al momento del desarrollo de algunas actividades en la construcción del proyecto.

Las actividades del presente Programa se realizarán previo a la preparación del sitio y construcción. por lo que se proponen acciones de rescate y reubicación de algunas especies de flora o vegetación forestal. Con la implementación del Programa se busca preservar y conservar la variedad vegetal (biodiversidad) del área de estudio sujeta a cambio de uso de suelo y que se relaciona con el sistema ambiental regional.

1. OBJETIVO GENERAL

El programa se diseñó con la finalidad de disminuir la afectación a la flora silvestre presentes en el área del proyecto, a través del rescate, reubicación y reforestación. planteando las estrategias para favorecer la reubicación y reforestación de especies, sensibles, de importancia endémicas. que son de difícil regeneración o que contribuyen a la conservación de suelos y que hubieran sido identificadas en las áreas de cambio de uso de suelo o que se encuentren citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, con el fin de mantener su abundancia, diversidad y conservar los servicios ambientales que presentan dentro del ecosistema, esto mediante el establecimiento de mejores prácticas de plantación, manteniendo siempre una sobrevivencia igual o mayor al 80%.

1.1. Objetivos específicos

- ❖ Evitar o disminuir los efectos adversos asociados al Proyecto sobre la flora presente en el área del proyecto, por medio de la identificación y de métodos adecuados para el rescate y reubicación de los individuos.
- ❖ Evitar o disminuir los efectos adversos asociados al Proyecto sobre la flora presente en el área del proyecto. por medio de la identificación y desarrollo de métodos adecuados para el rescate y reubicación de los individuos.
- ❖ Reubicar las especies de flora silvestre. que pudieran verse afectadas por la realización de actividades u obras específicas para el desarrollo del Proyecto.
- ❖ Poner especial énfasis en las especies de flora considerada bajo alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- ❖ Extraer las especies de lento crecimiento, cuyo hábitat o distribución sea restringido.
- ❖ Implementar técnicas de extracción y manejo encaminadas a evitar el daño de los organismos de especies de flora silvestre.
- ❖ Desarrollar los métodos adecuados para el traslado y reubicación de los individuos de especies de flora silvestre.
- ❖ Identificar los sitios de reubicación para la flora silvestre, los cuales deben ser similares al hábitat original.
- ❖ Rescatar a los individuos de flora silvestre que se encuentren en condiciones sanas, que permitan perpetuar las poblaciones o que pudieran ser afectadas por el Proyecto.
- ❖ Trasplantar individuos de flora silvestre con posibilidades de supervivencia al traslado y reubicación.
- ❖ Delimitar los sitios de reubicación de flora silvestre, promoviendo su protección y vigilancia.
- ❖ Evitar la sobrecarga de especies de flora silvestre en los sitios de reubicación.

METAS

Conservar en las parcelas la densidad de plantación que derivó de los muestreos realizados en el área de cambio de uso del suelo, a efecto de no alterar la estructura del SA;

- Garantizar el 80% de supervivencia de las especies a rescatar.

Selección de especies para reforestar

Con base en los criterios de selección antes definidos, se identificarán las especies que sustentarán el componente de reforestación del programa, en virtud de que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La cantidad de ejemplares se definirá en función de la densidad específica que se registró durante los muestreos efectuados en el área de cambio de uso de suelo, por tipo de vegetación; se conservará la proporcionalidad del tipo de vegetación observado. La cuantificación de ejemplares a reforestar conserva la estructura de la comunidad forestal encontrada en el predio, a efecto de mitigar la disminución de la diversidad por la remoción de ejemplares de distintas especies, atenuar la pérdida de individuos que alteran la abundancia y, como resultado de ambos, variar su Índice de Valor de Importancia.

METODOLOGÍA PARA EL RESCATE DE ESPECIES

El rescate y reubicación-se llevará a cabo de forma previa al inicio de las actividades de desmonte y despalle, una vez que la brigada topográfica de la empresa constructora coloque las estacas o mojones que delimiten el área que será sujeta a cambio de uso de suelo.

Integración de la brigada de rescate

El programa lo ejecutará una brigada encabezada por un especialista forestal apoyado en dos técnicos; cada uno de ellos contará con el equipo de protección personal y con los aperos necesarios para que el manejo de la planta sea lo menos estresante posible.

El especialista forestal tendrá como responsabilidades:

- a) Asegurarse que el personal de la brigada cuente con el equipo de protección personal y con los aperos necesarios para realizar el trabajo;
- b) Gestionar los recursos necesarios para asegurar la logística operativa de la brigada;
- c) Identificar las especies susceptibles de ser rescatadas;
- d) Definir la técnica de rescate, en correspondencia con la especie y las dimensiones del ejemplar;
- e) Coordinación del trabajo de rescate;
- f) Cuidar que los ejemplares rescatados sean correctamente manejados, desde su extracción hasta su reubicación;
- g) Revisar que las áreas de reubicación tengan las mismas características o similares al sitio de donde se extrajeron los ejemplares;
- h) Supervisar que el trasplante, se realice de forma correcta;
- i) Determinar la aplicación de medidas de apoyo que, en su caso, requieran los ejemplares trasplantados, a efecto de garantizar la sobrevivencia comprometida;
- j) Coordinar las labores de mantenimiento de parcelas en donde serán reubicadas las especies, durante el tiempo que permanezcan bajo su responsabilidad.
- k) Realizar las evaluaciones de sobrevivencia a efecto de corroborar que se cumple la meta establecida;
- l) Elaborar los reportes relacionados con la ejecución del programa, que periódicamente se deban entregar a la autoridad.

Las actividades que van a desarrollar los técnicos de apoyo son:

- a) Emplear en todo momento, el equipo de protección personal y los aperos para realizar un trabajo en forma segura y confiable;
- b) Realizar el marcaje y levantar los registros como fisionómicos de los ejemplares seleccionados por el coordinador;
- c) Realizar el rescate de los ejemplares seleccionados, con base en la técnica que el coordinador determine;
- d) Reubicar los ejemplares rescatados, en los sitios seleccionados;
- e) Dar el mantenimiento necesario a los ejemplares reubicados;

f) Apoyar las acciones para cuantificar la sobrevivencia de los ejemplares rescatados y reubicados.

Extracción con cepellón (la tierra adherida a las raíces de la planta) y reubicación inmediata

Consiste en extraer la planta con la mayor cantidad posible de suelo adherido a su sistema de raíces, lo que puede realizarse manualmente o con la ayuda de herramientas. Una vez extraída es transportada de inmediato al área designada para la flora rescatada, áreas que no serán afectadas por la construcción del proyecto, es decir dentro del SA, donde será plantada nuevamente, tratando de que la planta no sufra ningún daño posible. Este método es especialmente útil cuando se cuenta con tiempo suficiente antes de dar inicio a las labores constructivas de los proyectos.

El acarreo de plantas se realizará en rejillas, este tipo de traslado está recomendado para cuando los sitios de trasplante están cercanos al área donde serán colectadas las especies vegetales; el acarreo lo pueden hacer personas auxiliándose de cajas o huacales. En este caso solo se debe cuidar que las plantas queden bien acomodadas y tengan el menor movimiento posible.

Reubicación: Las plantas extraídas se reubican bajo condiciones similares a las del lugar en que habitaba. Una vez plantada, es conveniente compactar bien el suelo alrededor de la misma.

Para poder tener el control de los ejemplares rescatados y reubicados, se utilizará una bitácora de campo donde serán colectados los datos de la especie, una clave de identificación, características del ejemplar, coordenadas UTM del sitio de rescate y de reubicación.

Época de replante: La ejecución del programa de replante en general no estará sujeto a una época en especial, sino al acondicionamiento del área de replante y al avance que tenga el proyecto. En caso que durante los avances del proyecto se presente algún contratiempo que no permita la utilización del área designada para el replante, los ejemplares se almacenarán en un lugar estratégico cerca al sitio con los cuidados necesarios para su supervivencia en la medida de lo posible.

Construcción de microcuencas y cajetes para la retención de la humedad: Por otra parte, para asegurar el establecimiento de los ejemplares que serán replantados, las cepas se construirán de tal manera que adquieran la forma de una microcuenca, a fin de favorecer la captación de agua. Después de haber plantado el ejemplar se le construirá un cajete, formado con una pala, para establecer una oquedad en su alrededor. El propósito de esto es formar una microcuenca que favorezca una mayor captación de agua la cual podrá prevenir de la precipitación pluvial o de la aportación que se haga manualmente por el personal responsable de la realización de este proyecto. Para construir la microcuenca se requerirá el uso de pala de mano y pico.

Riego: Inmediatamente después de haber plantado el ejemplar se aplicará un sólo riego, por lo que deberá contarse con el equipo necesario para que haya disponibilidad de este líquido en el área de trabajo, así mismo para transportar el agua desde el vehículo hasta el sitio específico donde se hayan ubicados las plantas y posteriormente aplicar el riego correspondiente; serán utilizados recipientes manuales (cubetas).

El agua deberá aplicarse en el fondo del cajete, que viene siendo la base del montículo que se le forma a la planta. La cantidad de agua a proporcionar en cada caso estará supeditada a la capacidad máxima del cajete.

Período diario de trabajo: Las actividades de replante se ejecutarán (durante las horas de menor insolación, es decir, por la tarde a partir de las 4.00 pm.; hasta el crepúsculo, y por la mañana al amanecer; deteniendo las labores a las 11:00 a.m. Esta situación ayuda en gran medida a evitar que la planta se deshidrate y por otro lado el riesgo de afectación al personal por insolación sea menor.

Registro de ejemplares rescatados: Antes de iniciar la extracción del ejemplar que se va a rescatar, se obtendrá la información establecida en un formato correspondiente para cada especie de que se trate.

Control del rescate de especies de flora silvestre

Antes de iniciar los trabajos de remoción de la vegetación, será necesario que la persona responsable de ejecutar este programa, realice un recorrido por el área del proyecto, para identificar los organismos que serán susceptibles de rescatarse según este programa. La brigada de trabajo estará integrada por cuatro personas. El avance en la extracción de plantas deberá ser organizado, no sólo para que no se pierdan de vista los ejemplares a rescatarse, sino para protección de alguna especie de fauna que pueda encontrarse fuera de su hábitat. Una vez que la brigada extraiga las plantas, serán transportadas a la zona asignada para conservación dentro del proyecto para su trasplante.

Control de replante de especies de flora silvestre: La brigada irá reubicando las especies en forma ordenada, al igual que el caso de la extracción de preferencia se delimitará su superficie de trabajo con el objeto de que el replante sea uniforme en toda el área destinada para el trasplante.

Metodología para la reforestación

El diseño de la plantación será de tresbolillo, en el cual las plantas ocupan cada uno de los vértices de un triángulo equilátero que se forma en el terreno, guardando siempre la misma distancia entre plantas que entre filas. La distancia entre planta recomendada es de 7.90 metros. Las terrazas individuales sirven para evitar la erosión de laderas y retener el suelo de las escorrentías, captar agua de lluvia y mantener mayor humedad para el desarrollo de especies forestales, por lo que se han considerado adecuadas para los fines de reforestación y aprobadas en los documentos de Protección, Restauración y de Suelos Forestales (CONAFOR, 2007).

Trasplante

Época de trasplante: El conocimiento de la época adecuada de trasplante es un aspecto de mucha importancia para el establecimiento exitoso de las plantas de reforestación.

Cómo hacer el trasplante

Cuando la planta tiene cepellón, lo más importante es que se logre la profundidad de trasplante correcta y que por todos lados exista buen contacto con el suelo. Por ningún motivo se debe dejar el contenedor o envase. La mala costumbre de no retirar la bolsa de polietileno, muchas veces justificada con el ahorro de tiempo, conduce a deformaciones radiculares irreversibles. Esa

práctica ocasiona graves daños, apreciables sólo a largo plazo, lo cual conduce inevitablemente al fracaso de la reforestación.

Cuando la planta se trasplanta en una cepa, la forma de rellenarla es la siguiente:

Se debe sostener con una mano la planta en su posición correcta, o cuando sea el caso, sostener en una posición recta el cepellón.

Con la otra mano se va rellenando con tierra alrededor de la planta o cepellón, cuidando que la distribución de la tierra vaya siendo homogénea, esta operación se continúa hasta que el nivel de la tierra de relleno llegue un poco por encima del terreno, con la finalidad de que al compactarlo con el pie quede al mismo nivel del terreno o ligeramente más abajo.

Para lograr un buen contacto del cepellón de la planta con el suelo, se debe compactar la tierra que rodea éste por medio del pisoteo, en donde se encuentra el cepellón, no es necesario realizar esta operación, al menos que al sacarla del suelo se haya removido, en este caso se debe compactar con la mano.

Cuidados posteriores al trasplante: Es muy común pensar que la reforestación termina al momento del trasplante. No obstante, se le deben seguir proporcionando cuidados a la plantación, hasta que ésta se encuentre bien establecida y muestre un crecimiento dentro de lo esperado.

V. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCION DE ESPECIES

En el proyecto no se resguardará ningún ejemplar. Las brigadas de trabajo actuarán en paralelo, donde la especie que sea rescatada, se dará su reubicación inmediata.

Tampoco se prevé la reproducción de especies en el sitio, ni se contempla la producción de plantas en el sitio.

ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVENCIA

Con la finalidad de evaluar el porcentaje de supervivencia de los trasplantados, se recomienda realizar monitoreos en el transcurso de cada período anual (cinco años), durante estas visitas se evaluará el vigor y si se requiere la aplicación de medidas especiales. En caso de que se establezca un vivero temporal para resguardo de plantas, este deberá de brindar mantenimiento, de acuerdo a lo que se estipule en un programa de mantenimiento específico.

Control y seguimiento

El rescate y reubicación de especies, deberán ejecutarse durante cuatro meses dentro de la preparación del sitio y construcción, contemplando una supervivencia del 80% de las densidades manejadas, presentando un informe final con la memoria constructiva y evidencia de la ejecución del programa. A continuación se mencionan los aspectos que deben cuidarse una vez que se realiza la plantación.

1. Deshierbe: Debe eliminar la competencia que se establece entre las plantas introducidas y las malezas por luz, agua y nutrientes, solo realizar el deshierbe alrededor de las plantas introducidas y dejar que en los demás sitios las malezas crezcan favoreciendo la recuperación y protección del suelo.

2. Control de plagas. Su control debe de partir del diagnóstico preciso del tipo plaga que está afectando a la planta y de acuerdo a esto se debe prescribir el tratamiento más adecuado.

3. Aplicación de insumos. La forma de diagnosticar el tipo de deficiencia es por medio del aspecto de la planta. Por ejemplo, si se presenta amarillento en las hojas (clorosis) es síntoma de deficiencia en nitrógeno.

4. Riesgos auxiliares. Es conveniente realizar riesgos auxiliares que permitan a la planta establecerse y evitar perder la plantación.

EVALUACIÓN DEL RESCATE Y REUBICACIÓN (INDICADORES)

Como se indica en el punto anterior las variables a evaluar son los indicadores cuantitativos (supervivencia de individuos rescatados, esta se obtendrá en porcentaje por medio de la división del total vivos y el total de reubicados por 100) y los indicadores cualitativos (crecimiento, floración, fructificación de las plantas) para conocer el éxito del rescate de la flora.

Las acciones propuestas en el presente Programa de Rescate y Reubicación de la vegetación forestal que será afectada por el Proyecto serán documentadas mediante los informes respectivos, permitiendo en todo momento, poder evidenciar los resultados del mismo, al permitir determinar el porcentaje de supervivencia de los ejemplares reubicados.

Los indicadores propuestos son:

- Porcentaje de supervivencia de los individuos rescatados
- Estado fitosanitario de los individuos rescatados.
- Porcentaje de cobertura vegetal presente dentro del sitio de acopio temporal o del área de trasplante permanente, al realizar el monitoreo correspondiente. Al desarrollar las actividades de así como con la experiencia previa adquirida, ayuda a garantizar el éxito del programa.

Todas las actividades estarán respaldadas por evidencia fotográfica, las cuales se incluirán en los informes de seguimiento.

Calendario de actividades del programa de reforestación

ACTIVIDAD	MESES					
	2	4	6	8	10	12
Preparación del sitio						
Establecimiento de la reforestación con planta						
Actividades de seguimiento						
Evaluación de la sobrevivencia						
Actividades de seguimiento						

Las principales acciones por aplicar para resolver y compensar el problema de la reforestación cuando estén presentes sobrevivencias menores del 80% será la aplicación del replante en todas las fallas detectadas y con las mismas especies establecidas.

INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS.

Se entregarán informes semestrales, sin embargo, se realizará el monitoreo durante el primer año de forma trimestral. En los informes se presentarán las actividades realizadas que incluirán evidencia fotográfica para respaldarlos. En éste se presentarán los porcentajes de supervivencia del material rescatado y/o reproducido hasta completar los 5 años de seguimiento.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario.

El presente proyecto se encuentra situado en el municipio de la Paz, específicamente en el poblado de Todos Santos, esta delegación cuenta con playas que son muy buscadas por el turismo local y extranjero, lo cual ha representado el detonante para la construcción de casas habitación, pequeños hoteles, desarrollos turísticos de bajo impacto.

Especialmente en la playa cerritos se ha registrado un incremento en la construcción de casas, condominios, etc, Esta zona es muy buscada por los turistas que gustan de tomar vacaciones en una zona de mar y desierto, en donde se puedan llevar a cabo actividades acuáticas como el surf, el cual se realiza en esta playa. El ordenamiento para esta zona lo considera con una zona apta para la construcción de casas habitación o condominios, por lo que la realización de este proyecto, no se contrapone con la aptitud que se plantea para el desarrollo de esta zona.

Actualmente Todos Santos se encuentra en la categoría de pueblos mágicos, sin embargo, lo más atractivo para los turistas son sus playas y su cercanía a la ciudad de La Paz la cual se localiza a 80 km.

A pesar de que el crecimiento poblacional del municipio es moderado, la necesidad de vivienda y la expansión de las manchas urbanas deriva en la expansión en la infraestructura de servicios, como son agua potable, drenaje, electrificación, recolección de basura, entre otros. En la zona del proyecto se cuenta con la mayoría de los servicios a excepción del agua potable y drenaje, en donde la mayoría de las casas habitación compran pipas de agua e instalan biodigestores con una alternativa del servicio.

Esta delegación es un importante centro turístico, debido a la tranquilidad de la zona donde se ubica y porque se encuentra en la mitad del camino hacia las 2 principales ciudades del estado La Paz y Los Cabos.

Si consideramos la instalación del proyecto se contribuye al desarrollo de la zona ya que se sumaría a la infraestructura de servicio que existe en esta importante zona. El futuro de esta localidad seguirá siendo el crecimiento urbano, con la necesidad de infraestructura de vivienda aun que el proyecto no se lleve a cabo, en las zonas de los alrededores se observan lotificaciones y construcción de casas e inclusive fraccionamientos residenciales. Por lo anterior el proyecto se alinea a los objetivos de desarrollo del municipio y no contraviene sus estrategias y líneas de acción para lograr el desarrollo del municipio.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Establecer programas operativos temporales con fines de realizar diferentes acciones durante las etapas del proyecto. Pueden referirse los siguientes:

- Programa y ejecución de rescate de flora y fauna, aplicar desde la fase de preparación.
- Programa de revisión y seguimiento de las condicionantes del dictamen del estudio de impacto ambiental (lista de revisión ambiental), aplicar en preparación y construcción.
- Programa de contingencias ambientales (en caso de fenómenos naturales como tormentas y ciclones). Aplicar en las tres etapas del proyecto.

VII.2.1 Objetivos y alcance del Programa de Vigilancia.

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) es un documento que incluye la información necesaria, la forma de obtenerla, interpretarla y almacenarla, para la realización de un análisis, toma de datos y comprobaciones, que permitan revisar la evolución de los valores que toman los parámetros ambientales y de los que se admitieron para la implantación del proyecto, desde el inicio de actividades en la fase de preparación del sitio, como durante la fase de construcción y la de funcionamiento y de ser el caso el abandono del sitio y/o desmantelamiento.

El PVA tiene como finalidad llevar a buen término las medidas de mitigación, prevención y de ser el caso las de restauración de impactos ambientales, así como, todas aquellas condicionantes que se pudieran establecer al proyecto a través del oficio de resolución, e incluso otras medidas propuestas al pretendido proyecto en todas sus etapas: Preparación del Sitio, Construcción y Operación y mantenimiento.

Además debe permitir el seguimiento ciertos impactos de difícil predicción, así como la posible articulación de medidas correctivas in situ, en caso de que las planificadas se demuestren insuficientes, la detección de posibles impactos no previstos y estimación de la incidencia real de aquellas afecciones que se valoraron potencialmente en su momento.

Este programa va dirigido a todas las que participen en las obras: Contratistas, Director de Obras, Institución medioambiental competente y otros organismos encargados de la gestión ambiental del territorio.

La vigilancia ambiental tendrá dos ámbitos de aplicación: 1) El control de la calidad de la obra, es decir, revisión de que se ejecuta según lo que figura en proyecto en lo relativo a unidades de obra, a cumplimiento del condicionado ambiental si lo hubiera y a detalles de acabado; y 2) El control de la calidad de los componentes del entorno, a través de la medición o del cálculo de sus parámetros de estado, para así ir comprobando la evolución y el acuerdo con lo previsto.

Los objetivos de este programa son:

- 1).- Describir las medidas a adoptar para el control de los aspectos ambientales y consumos identificados en las actividades o procesos relacionados con las obras de la instalación del sistema de desalinización de agua y sus obras asociadas.
- 2).- Garantizar la efectividad de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos.

El alcance y la duración del programa de vigilancia ambiental (PVA).

Este procedimiento será de aplicación a todas las eventualidades con afección medioambiental que se produzcan en la mencionada obra por la empresa promotora quien tiene los derechos y obligaciones asignados mediante el oficio de resolución que otorga la SEMARNAT, o por otras empresas subcontratadas por éstas.

La duración o vigencia del PVA incluye a la fase de ejecución de las obras; es decir desde las actividades preliminares, preparación del sitio, construcción y puesta en marcha de las mismas.

Responsabilidades:

La responsabilidad de que este PVA, se lleve a cabo es del promovente del proyecto. Como ya se mencionó anteriormente, el programa tiene como meta principal asegurar que la realización del proyecto se ejecute de una forma ambiental adecuada. Para ello, además de controlar el cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación y de compensación propuestas en la manifestación de impacto ambiental, facilitando con esto:

- Controlar el progreso de las medidas adoptadas y, si estas no son satisfactorias, aplicar medidas correctivas para subsanarlas.
- Establecer el tipo y la frecuencia de los controles.
- Localizar durante el desarrollo de las obras afecciones no previstas en el estudio de Impacto Ambiental y aplicar las medidas adecuadas para evitarlas o minimizarlas.

Planes y con componentes del programa.

Para verificar el cumplimiento de los términos y condicionantes establecidos al proyecto, así como la ejecución de otros programas y la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y restauración, se proponen los planes de vigilancia ambiental siguientes:

1.- Programas de prevención de la contaminación ambiental, se han seleccionado tres variables.

a).- Emisiones de polvo, b).- Emisiones de gases producto de la combustión y c).- Control de olores.

2.- Protección de especies de vida silvestre.

a) Índices de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten y b) Aplicación del Programa de Reforestación.

3.- Acciones de restauración en zonas afectadas por la construcción.

a) Reforestación de las áreas adyacentes a la superficie de desplante y b) Conservación de la flora en las áreas adyacentes a las construcciones.

4.- Manejo y control de residuos sólidos

a) Presencia/ausencia de residuos

VII.3 Conclusiones

Para la evaluación y conclusiones es importante considerar tres factores fundamentales, la ubicación del proyecto, las características del proyecto y la dimensión del mismo, considerando estos tres factores y revisando la información generada en el presente estudio, podemos concluir:

Los impactos ambientales dadas las características arriba mencionadas son mínimas, la construcción del proyecto considerada de manera individual no genera impactos significativos que pongan en riesgo el ecosistema o a las especies de flora y fauna de la región, sin embargo de manera integral si se prevé una alteración del paisaje natural debido al desarrollo de la zona transformando el paisaje natural en una zona urbanizada, la cual ya se encuentra establecida en la zona y por otro lado se contribuye al desarrollo económico de la región y del municipio de La Paz.

Debido a las dimensiones del proyecto con respecto al SA se considera que los impactos son mínimos y pueden ser mitigados, el mayor impacto en este tipo de obras es la afectación sobre la cobertura vegetal natural, sin embargo se propone mitigar este impacto con la implementación de un programa de rescate, es este sentido se puede considerar que el impacto más importante es este y que se puede mitigar, en los análisis de la vegetación del predio se observa algunas especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT 2010, como el viejito, en el cual se tendrá especial cuidado en su transplante y sobrevivencia.

Los demás impactos ambientales pueden ser mitigados y controlados y estos son mínimos y no significativos.

El objetivo principal es el desarrollo del proyecto denominado "**Lote 459**", lugar en donde se pretende realizar la construcción de un modulo de Condominio de diez unidades: tamaño promedio de la unidad de 71,5 m², con estacionamiento para 13 cajones, el segundo y tercer piso con cuatro (4) unidades cada uno, un asensor y una escalera. En la parte baja piscina, spa, cabañas y torre de salvavidas. Esto en una superficie total de **1,193 m²**, con ubicación en la delegación de Todos Santos, en el municipio de La Paz en el Estado de Baja California Sur.

El sitio del proyecto se encuentra fuera de áreas de riesgo, no atraviesa arroyos ni escorrentías de importancia, por otro lado, la arquitectura mantendrá la fisiografía del terreno respetando en lo más posible el perfil del mismo.

La obra es considerada factible de llevar a cabo debido a que se alinea con el Plan estatal de Desarrollo 2021-2026 y el plan municipal de desarrollo La Paz 2021-2024 en donde se propone el apoyo para la construcción de viviendas en alianza con empresas privadas.

Sin embargo, es importante que se consideren algunas medias y acciones tendientes a minimizar o eliminar los impactos que sean generados aun cuando estos sean mínimos.

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 está 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.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna.

ANEXO VEGETACION Y FAUNA.

VIII.2 Otros anexos.

Copia de escritura pública

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 previsibles 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 la 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 congres 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 University 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.